

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ Е.М. Желтобрюхов
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2020 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

код – наименование направления

«Модернизация зоны технического обслуживания на автосервисе ИП Ермольненко

М.О. г. Абакан»

тема

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

канд. техн. наук., доцент

должность, ученая степень

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

Р.В. Черняев

инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Модернизация зоны технического обслуживания на автосервисе ИП Ермольненко М.О. г. Абакан»

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Выбор оборудования

наименование раздела

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

подпись, дата

В.А. Васильев

Безопасность и экология производства

наименование раздела

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

подпись, дата

Е.А. Никитина

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

В.А. Васильев

инициалы, фамилия

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Модернизация зоны технического обслуживания на автосервисе ИП Ермольненко М.О. г. Абакан» содержит расчетно-пояснительную записку 78 страниц текстового документа, 35 использованных источников, 8 листов графического материала.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ.

Автором работы был проведен анализ существующей структуры и системы управления ИП Ермольненко М.О., анализ общей организации технического обслуживания подвижного состава, возможности более полного использования производственной базы.

Целью работы явилась разработка мероприятий по совершенствованию обслуживания автомобилей, для чего был проведён технологический расчёт, где:

- Рассчитано необходимое количество технологических постов и рабочих;
- Разработаны технологические карты с использованием нового предложенного оборудования.
- Подобрано технологическое оборудование и технологическая оснастка.
- Определены количество загрязняющих веществ от деятельности СТО.
- Произведен расчет технико-экономических показателей, где размер капитальных вложений составил 344740 руб. срок окупаемости составил 1,2 года.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____	<u>Е.М. Желтобрюхов</u>
подпись	инициалы, фамилия
« _____ »	_____ 2020 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме дипломной работы**

Студенту _____ Черняеву Р.В.

(фамилия, имя, отчество)

Группа 3-65 Специальность 23.03.03

(код)

«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Модернизация зоны технического обслуживания на автосервисе ИП Ермольненко М.О. г. Абакан»

Утверждена приказом по институту № _____ от _____ г.

Руководитель ВКР В.А. Васильев, кан, технических наук доцент, кафедры «АТ и М»

Исходные данные для ВКР:

1. Генеральный план предприятия и планировка производственного помещения.
2. Количество АТС по моделям.
3. Численность ИТР, производственного и вспомогательного персонала.
4. Техничко-экономические показатели работы предприятия.
5. Оснащение зон и участков технологическим оборудованием.
6. Нормативно – технологическая документация.
7. Правила техники безопасности и охраны труда.

Перечень рассматриваемых вопросов (разделов ВКР):

1. Исследовательская часть.
2. Технологический расчет предприятия и подбор технологического оборудования.
3. Безопасность и экология производства.
4. Техничко-экономическая оценка проекта.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Генеральный план.
2. Производственный корпус.
3. Зона ТО и ТР.
4. Подбор оборудования.
5. Технологическая карта.
6. Технологическая карта.
7. Экологическая безопасность.
8. Техничко-экономические показатели.

Руководитель

(подпись)

В.А. Васильев

Задание принял к исполнению

(подпись)

Р.В. Черняев

« ____ » _____ 2020г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	8
1 Исследовательская часть	9
1.1 Характеристика предприятия.....	9
1.2 Маркетинговый анализ автосервиса	11
1.3 Оценка конкурентоспособности.....	12
1.4 Конкурентные преимущества	15
1.5 Схема организации управления производством	16
1.6 Нормативная документация	18
1.7 Технологическое оборудование и инструмент	19
1.8 Технологическая и нормативная документация	20
1.9 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей	21
1.10 Анализ системы пожарной безопасности на СТО.....	21
1.11 Экологическая безопасность автосервиса.....	22
1.12 Назначение и цели планирования	22
1.13 Предложения по улучшению работы СТО.....	25
2 Технологический расчет автосервиса	26
2.1 Описание технологического расчета	26
2.2 Обоснование мощности автосервиса	27
2.3 Исходные данные расчета	28
2.4 Распределение годовых объемов работ ТО и ТР по их видам	30
2.5 Расчет численности производственных рабочих.....	30
2.6 Расчет объема вспомогательных работ и численности рабочих.....	31
2.7 Расчет количества постов.....	31
2.8 Расчет площадей производственных помещений.....	32
2.8.1 Расчет площадей зон ТО и ТР	32
2.8.2 Расчет площадей складов.....	33
2.8.3 Расчет количества вспомогательных постов	34
2.8.4 Расчет площадей вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания	35

2.8.5	Общая производственно-складская площадь	35
2.8.6	Расчет площади вспомогательных и технических помещений	36
2.9	Планировка автосервиса.....	36
2.9.1	Планировка производственного корпуса	36
2.9.2	Схема технологического процесса.....	37
2.10	Сравнение расчетных показателей с фактическими	38
2.11	Выбор технологического оборудования.....	38
2.12	Технологические карты	51
3	Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза.....	56
3.1	Мероприятия по охране окружающей среды	56
3.2	Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	57
3.2.1	Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей	57
3.2.2	Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей	59
3.2.3	Расчет выбросов загрязняющих веществ на посту контроля токсичности отработавших газов автомобилей	60
3.4	Общие итоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год	62
3.2	Расчет норм образования твердых отходов на предприятии	62
3.2.2	Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами.....	62
3.2.3	Количество отработанных накладок тормозных колодок	63
3.2.4	Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел	64
3.2.5	Количество промасленной ветоши	65
4	Технико-экономическая оценка.....	66
4.1	Расчет капитальных вложений	66
4.2	Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО	67
4.3	Расчёт показателей экономической эффективности проекта.....	71
	Заключение.....	72
	Conclusion.....	74
	Список использованных источников	75

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт России в силу ряда причин приобретает все большее значение. Автомобили широко используются во всех областях народного хозяйства, выполняют значительный объем транспортных работ, а точнее служит для перевозки грузов и пассажиров.

Автомобили имеют широкий спектр применения в различных средах и различных климатических условиях и в связи с этим подвергаются нагрузкам. Поэтому техническое состояние автомобиля, как и всякой другой машины в процессе длительной эксплуатации не остается неизменным. Оно ухудшается вследствие изнашивания деталей и механизмов, поломок и других неисправностей, что приводит к понижению эксплуатационных качеств автомобиля.

Автомобильный транспорт является наиболее массовым видом транспорта, особенно эффективным и удобным при перевозке грузов и пассажиров на относительно небольшие расстояния. Экономичная и эффективная работа автомобильного транспорта обеспечивается рациональным использованием многомиллионного парка подвижного состава – грузовых и легковых автомобилей, автобусов, прицепов и полуприцепов.

Автотранспортные предприятия на сегодняшний день включают в себя самый сложный технологический процесс: от ремонта автомобиля до контроля на линии с помощью GPS навигации. Что подразумевают под собой квалифицированные кадры не только в эксплуатации транспортных средств, а также не «слепых» исполнителей в процессе технического ремонта и технического обслуживания транспортных средств, в которых нужны хорошо обученные и дисциплинированные работники, которые могут на современном оборудовании диагностировать неисправность и качественно устранить.

1 Исследовательская часть

1.1 Характеристика предприятия

Автосервис ИП Ермольненко М.О. располагается по адресу: г.Абакан ул. Белоярская 50а. Данное предприятие является станцией технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей как отечественного, так и зарубежного производства.

Услуги, которые выполняет СТО, сертифицированы на соответствие следующим стандартам и правилам:

1. «Правила оказания услуг по ТО и Р АТС», утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации № 290 от 11.04.2001.

2. ГОСТ РФ 51709-2001 «Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки».

3. «Положение о ТО и Р ПС АТ».

СТО занимает общую площадь 1335 кв. м из них 720 кв. м площадь застройки. Основным видом деятельности СТО является техническое обслуживание и ремонт автомобилей малого и среднего класса отечественного и импортного производства принадлежащих гражданам, а также обслуживание транспорта принадлежащего различным организациям и учреждениям не имеющих своей производственно – технической базы, на условиях заключения договора.

СТО «питСТОп» производит весь комплекс работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, проводит работы по кузовному ремонту и покраске автомобилей.

Обеспечение СТО электроэнергией и водой производится от городских сетей, а также от своих источников, а именно: источником теплоснабжения является существующая на предприятии котельная. Отопление зданий СТО водяное с местными нагревательными приборами-регистрами из труб. Вентиляция помещения СТО приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением.

Вода на предприятии расходуется на хозяйственно-питьевые, производственные и противопожарные нужды. Расход воды согласно установленным счетчикам составил за 1 год – 870 куб. м., из них на хозяйственно-питьевые нужды -54 куб. м., на производственные нужды – 124 куб.м.

На рисунках 1.1 изображена зона технического обслуживания

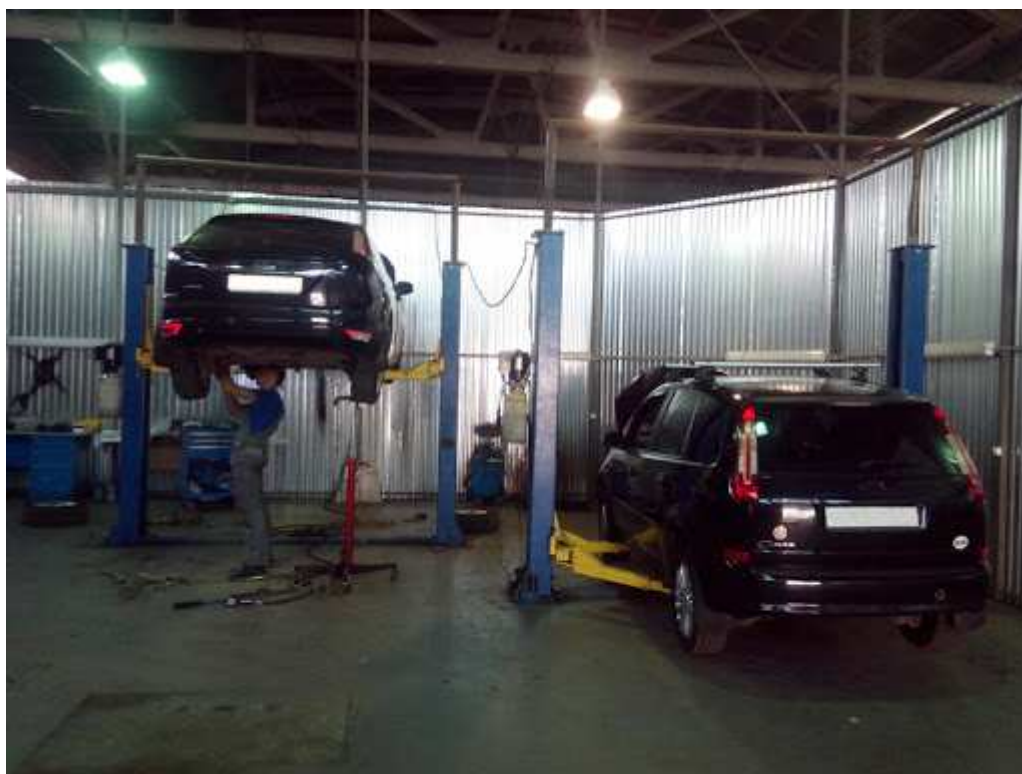


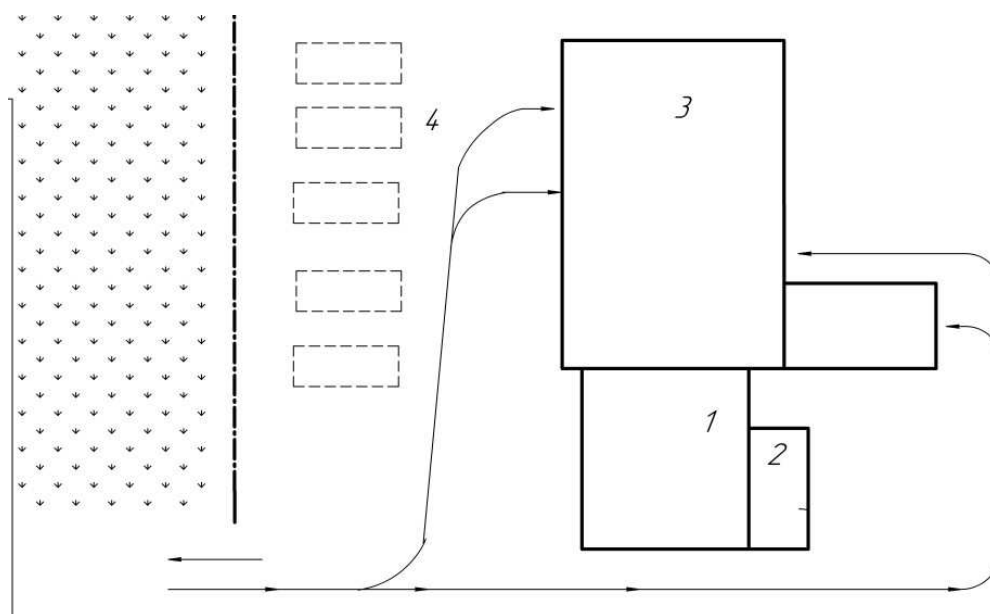
Рисунок 1.1 – Зона технического обслуживания

Режим работы автосервиса в одну смену с 9-00 час. до 19-00 час. перерывом на обед с 13-00 час. до 14-00 час., семь дней в неделю. Штат составляет 3 человека.

Управляющий (индивидуальный предприниматель) организует и контролирует выполнение работ автосервиса. Проводит техническую учебу и сам производит работы по ремонту кузовов.

На выполненные работы по ремонту установлены сроки гарантии. СТО безвозмездно устраняет дефекты, выявленные в течение гарантийных сроков, при соблюдении заказчиком требований по эксплуатации и уходу за автомобилем.

На рисунке 1.2 представлен генеральный план СТО.



1- Административное здание; 2 – Котельная; 3 – Производственный корпус; 4 – стоянка.

Рисунок 1.2 – Генеральный план автосервиса

1.2 Маркетинговый анализ автосервиса

На рисунке 1.3 изображена схема расположения ближайших автосервисов и СТО. Самый конкурентно способный автосервис – это «Виразж». Автосервис находится по адресу ул. Белоярская 50В.

Остальные СТО не подходят по параметрам сравнения с автосервисом ИП Ермольненко М.О., т.к. являются наименьшими по площади, не имеют зону УМР, и являются узконаправленными по предложению услуг.

Автосервис ИП Ермольненко имеет зоны ТО и ТР автомобилей, шиномонтажный пост, зону УМР и услугу по заказу запчастей для автомобилей. Клиенты автосервиса – автолюбители проживающие в данном.

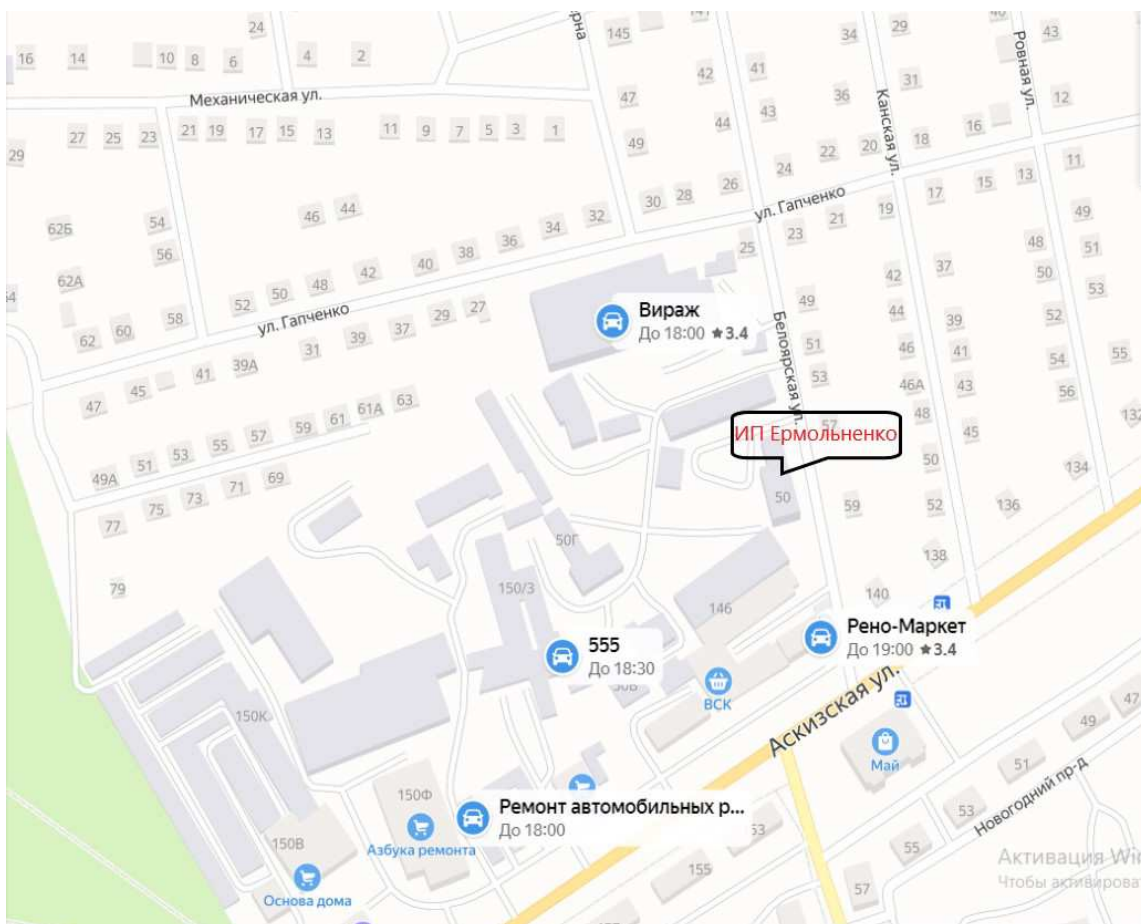


Рисунок 1.3 – Схема ближайших автосервисов и СТО

1.3 Оценка конкурентоспособности

В таблицах 1.1 и 1.2 представлены показатели и характеристики, по которым оценивалась конкурентоспособность 3-х СТО схожим по оказанию услуг, работающих в районе автосервиса «С полоборота»:

1. «СТО» Вираз – ул. Белоярская 50В.
2. ИП Ермольненко – ул. Белоярская 50А ;
3. «СТО 555» – Аскизская 150В.

Таблица 1.1 – Первоначальный анализ работы конкурентов

Показатели	Конкуренты		
	1	2	3
1	2	3	4
Марки и модели обслуживаемых автомобилей	легковые	легковые	легковые
Стоимость нормо-часа	560	500	400
Формы оказания услуг	договорная, гарантия	договорная	договорная
Качество услуг и запасных частей	высокое/среднее	среднее/низкое	низкое/низкое

Окончание таблицы 1.1

1	2	3	4
Культура обслуживания	есть	нет	есть
Режим работы	С 9-18 часов, выходной – Вс.	С 9-18 часов, без выходной – СБ., Вс.	С 10-18 часов, выходной - Вс.
Цены	средние	средние	низкие
Технологический уровень сервиса	высокий	средний	средний
Квалификация кадров	1-специалист 1-начальник	1-специалист 1-начальник	1-специалист
Наличие условий для клиентов	есть	нет	есть
Время доставки зап. частей и материалов	В течении 7 дней без наличия на складе	нет	нет
Гарантии	есть	есть	есть
Время ожидания клиента	по нормо-часу	по нормо-часу	1 день 3-6 часов
Наличие электронной базы клиентов	есть	нет	нет
Эстетика, дизайн, реклама	средний	средний/низкий	низкий
Метод работы с клиентами (уровень приема заказа, уровень переговоров, консультаций)	высокий	средний	средний
Доверия СТО и персоналу	высокое/среднее	среднее/ среднее	среднее/ среднее

Таблица 1.2 – Первоначальный анализ работы конкурентов

Характеристика предприятия	1	2	3
1	2	3	4
Финансы:			
потребительский кредит	1	3	4
затраты на обеспечение услуг автосервиса	1	3	4
торговая деятельность	1	2	3
оказание услуг на СТО	2	3	4
отношение основного и оборотного капитала	1	3	5
доходы одного работника	2	3	4
Производство:			
качество услуг	1	3	4
использование производственных мощностей	1	3	5
возможность обслуживания автомобилей различных габаритов по высоте	5	5	3
культура обслуживания	1	2	4
использование территории	1	3	5
производительность труда	2	3	4
уровень запасов расходных материалов	1	4	5
система обеспечения расходными материалами	2	3	5
объем продаж (услуг) на одного работника	3	3	5
объем продуктивных часов на 1 работника	1	3	4
средний срок службы оборудования	1	1	3
режим работы СТО и его соответствие относительно режима спроса	2	2	4
соответствие предложения СТО спросу на услуги	1	3	5
соответствие имеющегося оборудования относительной потребности в нем	2	3	3
система организации и управления	3	2	3

Окончание таблицы 1.2

1	2	3	4
удельный вес основных работников в общем числе работающих	1	3	4
уровень контроля качества и реагирование системы на отклонение от уровня Маркетинг:	1	2	3
степень знания своих клиентов и их потребностей	2	2	2
степень знания на СТО своих конкурентов, их возможностей и перспектив развития	1	2	4
производственные возможности СТО и перспективы их развития	2	3	4
соответствие услуг СТО по номенклатуре и качеству потребностям клиентов	2	2	4
какой имидж имеет СТО с точки зрения клиентов	1	3	4
как воспринимаются клиентами цены на услуги	3	2	4
режим работы СТО отвечает реальному режиму спроса	4	4	4
предлагает ли СТО услуги, ради которых клиенты идут отовсюду,	3	3	4
имеются ли специалисты, ради которых клиенты едут	2	2	4
наличие ориентированной на клиентов системы стимулирования персонала	4	3	4
Местонахождение СТО:			
расстояние, которое вынужден преодолеть клиент, чтобы доехать до СТО	5	4	4
привлекательность для клиента местонахождения СТО	1	2	3
наличие развитой инфраструктуры (кафе, магазин)	1	4	4
наличие оборудованных стоянок на случай их необходимости	2	3	4
наличие места для парковки	3	2	3
создание условий клиенту(комната ожидания)	1	3	4
Итого	79	128	159

Цифры в столбцах соответствуют следующим условным оценкам предприятия:

Явный лидер; лучше, чем у других;

Выше среднего уровня; показатель деятельности достаточно хороший и стабильный;

Средний уровень; стабильное положение на рынке; показатели отвечают стандартам в отрасли;

Невысокий уровень; необходимо предпринять меры по укреплению позиций на рынке; нечему радоваться; наблюдается ухудшение показателей производственной деятельности;

Положение слишком тревожное; позиции на рынке надо решительно улучшить: предприятие попало в кризисную ситуацию.

По таблице 1.2: исходя из результатов данной таблицы, можно сделать вывод, менее конкурентоспособным является СТО «555» расположенный на ул Аскизской, с 159 баллами, так как по всем показателям у него наблюдаются высо-

кие оценки и исходя из результатов данной таблицы, можно сделать вывод, что явным лидером по критериям является «СТО Вираз» набравший 79 баллов.

1.4 Конкурентные преимущества

Рассматривая конкурентную среду автосервиса, необходимо отметить, что в городе существует достаточно большое количество предприятий, реализующих сервисные услуги автовладельцам. При условии мобильности предмета услуг расположение этих предприятий не играет определяющей роли в выборе такого предприятия.

Поэтому повысить конкурентное положение станции может лишь высокое качество обслуживания клиентов и лучшая цена. Потребитель платит всегда какую-то цену, но он не всегда ищет самую низкую, он ищет качественный сервис за лучшую цену.

Немаловажное значение имеет расположение сервиса, он вполне вправе рассчитывать как на клиентов своего района так и на проезжающие по автодороге следуя транзитом.

Качество обслуживания клиентуры заключается в удовлетворении ее потребностей и создании таких психологических, физических и эстетических условий, при которых у клиента возникает и остается доверие к персоналу станции. Оно оценивается двумя показателями: уровнем удовлетворенности клиентов и удельным весом постоянных клиентов. Уровень удовлетворенности клиентов — это отношение количества удовлетворенных клиентов к общему числу обслуженных. Удовлетворенные клиенты — те, кто по окончании обслуживания остался доволен результатами выполненных работ и отношением к ним. Постоянные клиенты — те, кто повторно обращается на СТО, например не менее двух раз в течение года, или постоянно пользуется услугами СТО.

На данной СТО обслуживание сводится к тому, что при обращении клиента на станцию он получает то, на что вправе рассчитывать: уважение, внимательное отношение, адекватную реакцию на разумные потребности, соответствующие условия.

1.5 Схема организации управления производством

Схема организации работы СТО представлена на рисунке 1.3 и состоит из соподчиняющих связей между основными производственными подразделениями.

Управление производством ТО и ремонта заключается в использовании методов поддержания и восстановления рабочего ресурса, агрегатов, узлов, деталей, то есть обеспечения работоспособности автомобиля.

Управление начинается с получения и обработки информации о техническом состоянии автомобиля, извлекаемой из заявки заказчика, описи работ в заказе-наряде и потребных для их выполнения запасных частей и материалов. На основе полученной информации принимаются решения о движении автомобиля по производственным участкам или реализуется стандартный маршрут: прием автомобиля, мойка или ремонт, выдача. Управление производством представляет собой процесс, позволяющий преобразовать информацию, поступающую на СТО, в целенаправленные действия работников СТО, переводящие потенциальные возможности СТО в реальное состояние по подготовке автомобиля, находящегося в неисправном (исходном) положении, в первоначальное — рабочее положение (технически исправное состояние).

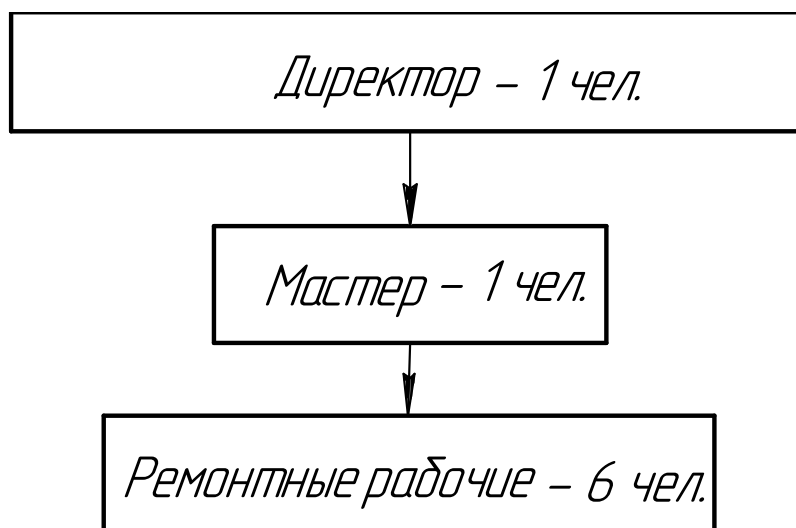


Рисунок 1.3 – Схема организации управления производством

Каждый из рассмотренных этапов управления производством на СТО: получение и обработка информации, принятие управляющих решений, доведение

решения до исполнителя, реализация заказа обеспечивают полное и своевременное выполнение ТО и ремонта автомобиля.

Выполнение работ по ТО и ремонту на станции относится к индивидуальному методу производства с использованием готовых запасных частей или восстановленных деталей. Работы организованы здесь на универсальных и специализированных рабочих постах, размещенных на соответствующих производственных участках. Техническое состояние прибывающих автомобилей в большинстве случаев определяется только при их приеме.

Организационная структура СТО состоит из управляющей (персонал управления) и управляемой (основное производство) частей. В рамках этой структуры процесс управления ТО и ремонтом автомобилей является непрерывной последовательностью действий, направленных на достижение основной цели работы станции – обслуживание планируемого количества автомобилей при обеспечении требуемого качества ремонта.

Директором СТО является индивидуальный предприниматель, он принимает решение и обеспечивает прохождение информации в управляемую часть производства.

Директор разрабатывает планы и мероприятия по повышению развития технологии производственных процессов, организует и контролирует их выполнение. Разрабатывает и проводит мероприятия по охране труда и технике безопасности, изучает причины производственного травматизма и принимает меры по их устранению. Проводит техническую учебу по подготовке кадров и повышения квалификации рабочих. Организует изобретательскую и рационализаторскую работу и предложений на СТО.

Мастер осуществляет контроль за содержанием в технически исправном состоянии здание СТО, а также обслуживание и ремонт производственно-технического оборудования, инструментальной оснастки и контроль за обеспечением правильного их использования, обеспечивает производство работ слесарей.

Мастер осуществляет управление работой всего персонала производственных участков, а также имеющимися ресурсами материалов, запчастей и площадей с целью рационального использования.

Мастер осуществляет приемку, распределения и выдачу автомобилей. Приемка включает внешний осмотр автомобилей и запись о выявленных кузовных дефектов, разбитых стекол и другое. Кроме этого проводится опись находящихся в автомобиле имущества владельца. Распределение по постам проводится в соответствии с заказ-нарядом и заявке от клиентов и наличием свободных постов. Выдача автомобилей проводится согласно выполненным работам и описи имущества в заказ-наряде.

Производственные рабочие выполняют непосредственно работы связанные с ТО и Р.

После ТО и ремонта автомобиль принимает мастер, проводит проверку качества выполненной работы, делает соответствующие выводы, которые заносит в книгу учета технического обслуживания техники.

На выполненные работы по ТО и ремонту установлены сроки гарантии. СТО безвозмездно устраняет дефекты, выявленные в течение гарантийных сроков, при соблюдении заказчиком требований по эксплуатации и уходу за автомобилем.

1.6 Нормативная документация

В своей деятельности персонал СТО руководствуется следующими основными действующими документами:

- Трудовым кодексом.
- Действующими правилами внутреннего трудового распорядка.
- правилами охраны труда техники безопасности и технической Эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта.
- Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автотранспорта.
- Должностными и производственными инструкциями.
- Правилами безопасности на автосервисе.

- Типовой инструкцией по содержанию и применению первичных средств пожаротушения на станциях технического обслуживания автомобилей.
- Правилами организации работы с персоналом на предприятии.
- При техническом обслуживании и ремонте автомобилей технический персонал руководствуется нормативной документацией и рекомендациями фирм – производителей автомобилей.

1.7 Технологическое оборудование и инструмент

Краткий перечень основного оборудования приведен в таблице 1.3.

На СТО имеющееся основное технологическое оборудование не в полной мере удовлетворяет потребностям производственного процесса по ТО и ТР.

Таблица 1.3 – Краткий перечень основного технологического оборудования

Наименование	Модель (Тип)	Описание	Технические характеристики
1	2	3	4
Приборы для проверки и регулировки света фар	С110	Прибор предназначен для проверки и центровки лучей света фар автомобилей, мотоциклов, грузовых автомобилей и автобусов.	Высота оптической оси, 160 см . Электропитание, 10В
Подъемник	РЕАК 208	Максимальная грузоподъемность 3 тонны.	Максимальная г/п., 3 т. Номинальная г/п., 3 т. Максимальная высота подъема 1940 мм. Минимальная высота подхватов 130 мм. Установленная мощность, 2,2 кВт.
Домкрат подкатной гидравлический	ОМСН 118/А	Домкрат подкатной гидравлический ОМСН.	Грузоподъемность, 3т.
Сварочный полуавтомат	СВ	Аппарат для сварки с применением ацетилена.	Сила тока 2 А
Пусковое устройство - пуск двигателей со стартерами 12В и 24В	УЗД-5 (ПУ-5М)	Предназначено для пуска двигателей, оснащенных стартерами 12 В и 24В. Установка имеет автоматическое выключение установки при замыкании фазы на корпус, пробое изоляции между обмотками трансформатора, перегреве выпрямительных диодов.	Напряжение питания 380 В/3ф. Максимальная потребляемая мощность 16 кВт. Напряжение на выходе 12/24 В. Максимальный ток пуска 1000 А
Стенд - предназначен для удобства сборки двигателей легковых автомобилей	СП-1	Предназначен для удобства разборки и сборки двигателей легковых автомобилей.	Тип перекаточный. Поворот планшайбы ручной.

Окончание таблицы 1.3

1	2	3	4
Копресомметр.	КМ-201	Компрессометр предназначен для профессиональной проверки компрессии	Предел измерения давления 6,0 (60) Мпа (кгс/см ²).
Стенд развал-схождения	Стенд КДС-5К	Применяются датчики с кордовой связью для легковых автомобилей с диаметром дисков от 10" до 19" (с возможностью расширения до 22").	Напряжение 200-240В. Потребляемая мощность 250 Вт. Масса 140 кг.
Компрессор	ГАРО150		Объем ресивера 150 л.
Сканер	ДСТ-2М	Для диагностики ЭБУ легковых автомобилей	Разъемы ОBD2
Компрессор гаражный	Штурм 200/12	Для производства сжатого воздуха	Максимальное давление 10 бар, объем ресивера 200 л
Пусковое устройство - пуск двигателей со стартерами 12В и 24В	УЗД-5 (ПУ-5М)	Предназначено для пуска двигателей, оснащенных стартерами 12 В и 24В. Установка имеет автоматическое выключение установки при замыкании фазы на корпус, пробое изоляции между обмотками трансформатора, перегреве выпрямительных диодов.	Напряжение питания 380 В/3ф. Максимальная потребляемая мощность 16 кВт. Напряжение на выходе 12/24 В. Максимальный ток пуска 1000 А

1.8 Технологическая и нормативная документация

В ходе своей деятельности персонал СТО руководствуется следующими основными действующими документами:

1. «Положение о техническом обслуживании и ремонте автотранспорта».
2. Документация по технике безопасности и пожарной безопасности.
3. Кодекс законов о труде (КЗоТ).
4. Руководства по ТО и ремонту легковых автомобилей зарубежного производства.
5. Должностными и производственными инструкциями.
6. «Технические требования на сдачу и выпуск из ТО и ремонта легковых автомобилей, принадлежащих гражданам».

На СТО наблюдается недостаточное количество необходимой литературы для проведения ТО и ремонта автомобилей зарубежного производства, отсутствие технологических карт на выполнение ТО и ремонта автомобилей, отсутствие литературы по нормам времени на проводимые операции.

1.9 Техника безопасности при техническом обслуживании и ремонте автомобилей

На СТО большое внимание уделяется вопросам охраны труда и технике безопасности.

На участках, зонах ТО и ремонта применяются различные стенды, приборы, верстаки, съемники, подъемно-транспортное оборудование. Это обеспечивает механизацию труда рабочих, что способствует увеличению производительности труда, а также и риск травматизма.

На предприятии за технику безопасности и производственную санитарию отвечает директор. Созданы такие условия, при которых полностью обеспечивается безопасность труда и заблаговременно устраняются причины, где могли повлечь за собой несчастные случаи и профессиональные заболевания.

Помещение для обслуживания и ремонта автомобилей имеет освещение и вентиляцию, соответствующие санитарно-техническим нормам для производственных помещений.

Посты обслуживания ТО и ремонта оборудованы специальными шлангами, и для отвода отработавших газов из выпускной трубы глушителя наружу, при помощи встроенного вытяжного двигателя, смонтированного на верхней части здания. Смотровая канава снабжена реборами, предохраняющими автомобиль от падения при въезде и выезде с поста обслуживания.

При постановке автомобиля на пост обслуживания ТО и ремонта вывешивается на видном месте табличка, предупреждающая о том, что под автомобилем производится работа.

1.10 Анализ системы пожарной безопасности на СТО

Предприятие оборудовано водоотводами и водостоками, люки водостоков находятся в закрытом положении. Весь мусор, отходы, негодные запасные части, использованные шины и т.д. убирают на отведенные места мусорные контейнеры.

Для обеспечения пожарной безопасности соблюдаются следующие условия:

1. Наличие во всех участках огнетушителей, согласно нормам.

2. Сеть электроснабжения имеет автоматическую защиту от короткого замыкания.
3. Оформленные вывески безопасной эвакуации из помещения людей в случае возникновения пожара.
4. Обучение работников предприятия правилам пожарной безопасности.

Безопасность людей обеспечивается: планировочными и конструктивными решениями путей эвакуации в соответствии с действующими строительными нормами и правилами, постоянным содержанием путей эвакуации в надлежащем состоянии, обеспечивающим возможность безопасной эвакуации людей в случае возникновения пожара.

1.11 Экологическая безопасность автосервиса

Отработанные масла, технические и охлаждающие жидкости собираются в специальные емкости, и по мере накопления отправляются на переработку или для утилизации.

Негодные детали и другие металлические отходы собираются и по мере накопления сдаются в пункты приема металла.

Все операции с утилизацией отходов документально фиксируются.

Стоянка имеет твердое и ровное покрытие с уклоном для стока воды. Поверхность площадки периодически очищают.

1.12 Назначение и цели планирования

Успех предпринимательской деятельности во многом зависит от качества внутрифирменного планирования, включающего определение перспективных целей, способов их достижения и ресурсного обеспечения. Каждый предприниматель должен решить три задачи: что, как и для кого производить. Не импровизация, не спонтанные ситуативные действия, а систематическая подготовка принятия решений о целях, средствах и действиях путем сравнительной оценки альтернатив в ожидаемых условиях составляет сущность планирования бизнеса (рисунок 1.3).

Предпринимательская деятельность – это «самостоятельная, осуществляемая на свой риск деятельность, направленная на систематическое получение прибыли от пользования имуществом, продажи товаров, выполнения работ или оказания услуг лицам, зарегистрированным в этом качестве в установленном законом порядке».

План предприятия (фирмы, компании) – заранее разработанная система мероприятий, предусматривающая цели, содержание, сбалансированное взаимодействие ресурсов, объем, методы, последовательность и сроки выполнения работ по производству и реализации определенной продукции или оказанию услуг. Бизнес-план, в отличие от плана предприятия, обычно отражает развитие одного конкретного направления его работы на определенном рынке. Предприятие может одновременно иметь несколько бизнес-планов. Степень детализации обоснований в бизнес-плане может быть различной.

В дипломном проекте план развития СТО это процесс обработки информации по обоснованию предстоящих действий, определение наилучших способов достижения целей. Для этого необходимо определиться с целями и способами достижения поставленных целей.

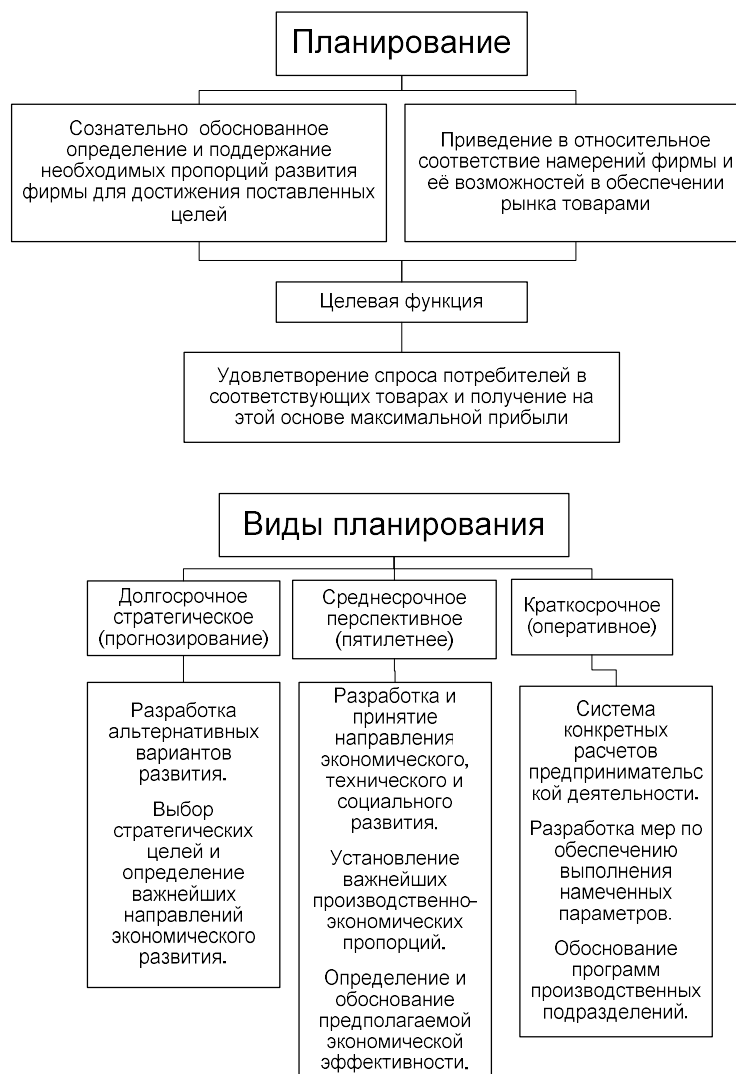


Рисунок 1.3 – Планирование в системе предпринимательства

1.13 Предложения по улучшению работы СТО

СТО выполняет целый спектр работ по ремонту и обслуживанию автомобилей.

На данном автосервисе присутствуют такие недостатки как: недостаточность оборудования, а именно услуга по ремонту ходовой части оказывается при этом отсутствует стенд для развал схождения и стенд диагностики подвески что необходимо при таком виде работ. Клиентам приходится обращаться за данной услугой на сторонние автосервисы. Внедрения данного оборудования привлечет дополнительных клиентов и удержит существующих.

Имеется недостаточность механизации работ, отсутствие технологической документации. Нерациональное использование площади существующих сооружений. Соответственно многие виды работ просто нельзя проводить на данном автосервисе, хотя размеры помещения позволяют установку дополнительного оборудования.

Темой дипломной работы предлагается расширить и усовершенствовать процесс работ по техническому обслуживанию автомобилей:

- обеспечение постов современным и более механизированным оборудованием;
- разработка технологических карт по техническому обслуживанию;
- рассчитать производственную программу для перспективного развития автосервиса, с определением количества рабочих и необходимым количеством постов.

2 Технологический расчет автосервиса

2.1 Описание технологического расчета

Отличительной особенностью технологического расчета автосервиса от автотранспортного предприятия является то, что заезды автомобилей на автосервисе для выполнения всех видов работ носят вероятностный характер. В технологическом расчете автосервиса производственная программа по видам технических воздействий не определяется, а принимается в соответствии с заданной мощностью станции обслуживания. Для городских автосервисов производственная программа характеризуется числом комплексно обслуживаемых автомобилей в год. Производственная программа является основным показателем для расчета годовых объемов работ, на основе которых определяется численность рабочих, число постов и автомобиле-мест для ТО, ТР и хранения, площади производственных, складских, административно – бытовых и других помещений.

Исходными данными для расчета городских автосервисов являются:

- число автомобилей, обслуживаемых автосервисе в год, и тип станции (универсальная или специализированная по определенной модели автомобиля);
- среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей;
- число заездов автомобилей на автосервисе в год;
- режим работы автосервиса;
- производственная программа по видам выполняемых работ (только для станций, специализированных по видам работ).

Среднегодовой пробег автомобилей индивидуального пользования по стране составляет 8-14 тысяч километров. Число заездов одного автомобиля в год в практике проектирования городских станций принимается равным 2-5.

Режим работы автосервиса определяется числом дней в году работы автосервиса и продолжительностью рабочего дня. Режим должен выбираться исходя из наиболее полного удовлетворения потребностей населения в услугах по ТО и ТР.

2.2 Обоснование мощности автосервиса

В настоящее время, как производственную мощность, так и размер станции обслуживания принято оценивать одним показателем – числом рабочих постов, расчет ведется по формуле

$$X = \frac{T_n \cdot \varphi}{\Phi_n \cdot P_{cp}}, \quad (2.1)$$

где T_n – годовой объем постовых работ, чел.·час.;

φ – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на автосервисе в различные времена года и дни недели, $\varphi = 1,1-1,3$;

Φ_n – годовой фонд времени поста, час.;

P_{cp} – среднее число рабочих на посту чел.

Годовой объем работ для городских автосервисе определяется по удельной трудоемкости ТО и ТР автомобиля на 1000 км определяют по формуле

$$T_{ТО.и.ТР} = N_{СТО} \cdot L_{Г} \cdot t_n / 1000, \quad (2.2)$$

где $N_{СТО}$ – число автомобилей, обслуживаемых на автосервисе ;

$L_{Г}$ – среднегодовой пробег автомобиля.

В таблице 2.1 представлены нормативы удельной трудоемкости ТО и ТР.

Таблица 2.1 – Нормативы удельной трудоемкости работ по ОНТП -91

Класс автомобилей	Удельная трудоемкость, чел.·час.
Особо малый	2,0
Малый	2,3
Средний	2,7

Одним из главнейших факторов, определяющих мощность городских станций обслуживания, является число и состав автомобилей по моделям, находящимся в зоне обслуживания проектируемой станции.

Для выбора типа станций обслуживания (универсальной или специализированной на одной модели автомобиля) из общего числа обслуживаемых автомобилей определяют их число по моделям и ориентировочно рассчитывают число рабочих постов для ТО и ТР автомобилей каждой модели.

На основе расчетного числа рабочих постов производится технико-экономическое обоснование, в результате которого определяется целесообразность проектирования универсальной или специализированной станции обслуживания.

2.3 Исходные данные расчета

Для расчета производственной программы станции технического контроля необходимы следующие данные:

Согласно статистики заездов на автосервис в течении последних трех лет. Спрогнозируем перспективное количество обслуживаемых автомобиле на 2020-2021.

Перспективное расчетное количество обслуживания автомобилей в год для автосервиса составит $A_c=450$ шт.

Число рабочих дней в году – 305 (шестидневная рабочая неделя).

Примерное распределение автомобилей представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Распределение автомобилей по группам

Класс	Представитель	Количество, шт.	Среднегодовой пробег, км	Удельная трудоемкость, чел.·час./1000 км
Особо малый	Автомобили с объемом двигателя до 1,1 литра	130	10000	2
Малый	Автомобили с объемом двигателя 1,1 – 2 литра	230	12000	2,3
Средней	Автомобили с объемом двигателя свыше 2 -3,5 литра	90	13000	2,7
Итого		450		

Годовой объем работ городских станций обслуживания включает ТО и ТР и определяется по формуле

$$T_{ТО.и.ТР} = N_{СТО} \cdot L_{Г} \cdot t_n / 1000, \quad (2.3)$$

где $N_{СТО}$ – число автомобилей, обслуживаемых автосервисе, шт.;

$L_{Г}$ – среднегодовой пробег автомобиля, км;

t_n – нормативная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел.·час./1000 км.

Нормативная трудоемкость работ по ТО и ТР определяется по формуле

$$t_n = t_y \cdot K_{П} \cdot K_{К}, \quad (2.4)$$

где t_y – удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел.·час./1000 км;

$K_{П}$ – коэффициент, учитывающий число постов на автосервисе, если:

$n \leq 5$, то $K_{П} = 1,05$; при n от 6 до 10 $K_{П} = 1,00$; при n от 11 до 15 $K_{П} = 0,95$;

$K_{К}$ – коэффициент, учитывающий климатический район, в котором располагается автосервис ;

$K_{К} = 1$ при умеренном климате, $K_{К} = 1,1$ умеренно холодный климат, $K_{К} = 1,2$ при холодном.

Расчет объема работ по ТО и ТР приведен в таблице 2.3

Таблица 2.3 – Расчет годовых объемов работ ТО и ТР по их видам

Класс	Трудоемкость работ ТО и ТР, чел.·час.
Особо малый	3276
Малый	7998
Средней	3980
Итого	15254

2.4 Распределение годовых объемов работ ТО и ТР по их видам

Распределение годовых объемов работ по их видам приведено в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Распределение годовых объемов работ ТО и ТР по их видам

Вид технического воздействия и работ	Годовой объем работ	
	%	чел.·час.
Диагностические	6	915
Техническое обслуживание	35	5339
Смазочные	5	763
Регулировочные по установке углов передних колес	10	1525
Ремонт и регулировка тормозов	5	763
Электротехнические	5	763
По приборам системы питания	5	763
Аккумуляторные	1	153
Шиномонтажные работы	12	1830
Ремонт узлов, систем и агрегатов	16	2441
Итого по постам	100	15255

2.5 Расчет численности производственных рабочих

Технологически необходимое число рабочих P_T и штатное $P_{ш}$ определяется по формулам

$$P_T = T_{Gi} / \Phi_T, \quad (2.5)$$

$$P_{ш} = T_{Gi} / \Phi_{ш}, \quad (2.6)$$

где T_{Gi} – годовой объем работ по зоне ТО, ТР или участку, чел.·час.;

Φ_T – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе $\Phi_T = 2070$, час. [15];

$\Phi_{ш}$ – годовой фонд времени штатного рабочего, $\Phi_{ш} = 1820$, час. [15];

Результаты расчета численности производственных рабочих приводятся в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Расчет численности производственных рабочих

Виды работ	T_{Γ} , чел.·час.	P_T , чел.		P_{Π} , чел.	
		расчет	принято	расчет	принято
Диагностические	915	0,32	2	0,34	2
Техническое обслуживание	5339	1,84		1,96	
Смазочные	763	0,26		0,28	
Регулировочные по установке углов передних колес	1525	0,53	1	0,56	1
Ремонт и регулировка тормозов	763	0,26		0,28	
Электротехнические	763	0,26		0,28	
По приборам системы питания	763	0,26		0,28	
Аккумуляторные	153	0,05		0,06	
Шиномонтажные работы	1830	0,63	1	0,67	1
Ремонт узлов, систем и агрегатов	2441	0,84	1	0,89	1
Итого	15255	5,25	5	5,40	5

2.6 Расчет объема вспомогательных работ и численности рабочих

К вспомогательным работам относятся работы по ремонту и обслуживанию оборудования. Объем вспомогательных работ определяется формулой

$$T_{\text{всп}} = T_{\text{ТОиТР}} \cdot 0,1. \quad (2.7)$$

Объем вспомогательных работ составляет 10 % от общего объема работ

$$T_{\text{всп}} = 15255 \cdot 0,1 = 1525 \text{ чел.·час.}$$

Работы по самообслуживанию выполняет штатный персонал зоны ТО и ТР.

2.7 Расчет количества постов

Количество постов определяется из выражения

$$X = (T_{\text{ТОиТР}} \cdot \varphi \cdot K_{\text{норм}}) / (\Phi_n \cdot P_{\text{ср}}), \quad (2.8)$$

где $T_{ТОиТР}$ – годовой объем работ соответствующего вида технического воздействия, чел.·час.;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей;

Φ_n – годовой фонд рабочего времени поста, час.;

$P_{ср}$ – среднее число рабочих одновременно работающих на одном посту, чел.

Результаты расчета численности производственных рабочих и постов приводятся в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Количество постов

Наименование поста	$T_{п}$, чел.·час.	φ	$\Phi_{п}$, час.	$P_{ср}$, чел.	Число постов, шт.	
					расчетное	принятое
Диагностический	915	1,15	2070	2	0,35	2
ТО	5339	1,15	2070		2,01	
Смазочные	763	1,15	2070		0,29	
Регулировочные по установке	1525	1,15	2070	1	0,58	1
Ремонт и регулировка тормозов	763	1,15	2070		0,29	
Электротехнические	763	1,15	2070	1	0,29	1
По приборам системы питания	763	1,15	2070		0,29	
Аккумуляторные	153	1,15	2070		0,06	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1830	1,15	2070	1	0,69	1
Шиномонтажные работы	2441	1,15	2070		0,92	
Итого по постам	15255			5	5,47	5

2.8 Расчет площадей производственных помещений

2.8.1 Расчет площадей зон ТО и ТР

Площадь зон определяется формулой

$$F_{Ai} = f_A \cdot X_{Ai} \cdot k_n, \quad (2.9)$$

где f_A – площадь подвижного состава по габаритным размерам в плане, м²;

X_{Ai} – число постов;

k_n – коэффициент плотности расстановки постов.

Исходные данные и результаты расчета приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Площадь зон ТО и ТР

Наименование поста	$f_A, \text{м}^2$	$X_{Ai}, \text{шт.}$	k_n	$F_{Ai}, \text{м}^2$
Диагностический	10,5	2	4	84
ТО				
Смазочные				
Регулировочные по установке углов передних ко-	10,5	1	4	42
Ремонт и регулировка тормозов	10,5	1	4	42
Электротехнические				
По приборам системы питания				
Аккумуляторные				
Ремонт узлов, систем и агрегатов	10,5	1	4	42
Шиномонтажные работы				
Итого по постам		5		210

Мойка автомобилей производится на площадях другого предпринимателя расположенных напротив.

2.8.2 Расчет площадей складов

Для городских автосервисов площади складских помещений определяются по удельной площади склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей: для склада запасных частей – 32 м², агрегатов и узлов – 12 м², эксплуатационных материалов – 6 м², шин – 8 м², лакокрасочных материалов и химикатов – 4 м², смазочных материалов – 6, кислорода и углекислого газа – 4 м².

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, принимается из расчета 1,6 м² на один рабочий пост. Учитывая количество заездов в год коэффициент корректировки принимаем 0,46

Результаты расчета приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Площади складов

Наименование склада	Площадь склада, м ²	
Запасные части	12,4	20,8
Агрегаты и узлы	8,4	
Эксплуатационные материалы	4,2	8,4
Смазочные материалы	4,2	
Кладовая для хранения автопринадлежностей	1,12	
Итого	14,7	

2.8.3 Расчет количества вспомогательных постов

Вспомогательные посты – это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей, контроля после проведения ТО и ТР, сушки на участке уборочно-моечных работ, подготовки и сушки на окрасочном участке).

Число постов на участке приемки-выдачи автомобилей X_{np} определяется в зависимости от числа заездов автомобилей на автосервисе $N_{СТО}$ и времени приемки автомобилей T_{np} и рассчитывается по формуле

$$X_{np} = \frac{N_{СТО} \cdot \varphi}{D_{РГ} \cdot T_{np} \cdot A_{np}}, \quad (2.10)$$

где φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей, $\varphi = 1,1 - 1,5$;

$D_{РГ}$ – дни работы автосервиса в году, $D_{РГ} = 305$;

T_{np} – суточная продолжительность работы участка приемки – выдачи автомобилей, час.;

A_{np} – пропускная способность поста приемки-выдачи.

Принимаем один пост приемки-выдачи.

Автомобиле места ожидания – это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на рабочие и вспомогательные посты или ремонта снятых с автомобиля агрегатов, узлов и приборов.

Общее число автомобиле-мест ожидания на производственных участках автосервиса составляет 0,5 на один рабочий пост

$$X_{моТОиД} = 1 \cdot 0,5 = 0,5,$$

$$X_{моТР} = 1 \cdot 0,5 = 0,5.$$

Распределение вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания сведено в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Распределение постов по производственным участкам

Посты	Количество постов	Вспомогательные посты	Автомобиле-места ожидания
Приема и выдачи	—	1	—
Диагностирования и ТО	2	-	1
ТР	3	-	1
Итого	5	-	2

2.8.4 Расчет площадей вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания

Площадь зон F_{Ai} определяется формулой

$$F_{Ai} = f_A \cdot X_{Ai} \cdot k_n, \quad (2.11)$$

где f_A – площадь подвижного состава по габаритным размерам в плане, м²;

X_{Ai} – число постов, шт.;

k_n – коэффициент плотности расстановки постов.

Исходные данные и результаты расчета приведены в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Площадь вспомогательных постов и автомобиле-мест ожидания

Вспомогательные посты				
Наименование поста	f_A , м ²	X_{Ai}	k_n	F_{Ai} , м ²
Приемки и выдачи автомобиля	10,5	0	1,5	0
Автомобиле-места ожидания				
ТО и диагностики	10,5	1	1,5	15,7
ТР	10,5	1	1,5	15,7
Итого				31,4

2.8.5 Общая производственно-складская площадь

Для разработки планировочного решения результаты расчета различных площадей сведены в общую таблицу 2.11.

Таблица 2.11 – Общая производственно-складская площадь

Наименование помещения	Площадь, м ²
Зоны ТО и ТР (с учетом площади постов ожидания)	210
Склады	14,7
Итого	225

2.8.6 Расчет площади вспомогательных и технических помещений

Площади вспомогательных и технических помещений принимаем соответственно в размере 3 и 6% от общей производственно-складской площади.

Вспомогательные помещения – раздевалка с кладовой – 20%, комната клиента – 60%, зона приема и оформления заказов – 20%.

Площади вспомогательных помещений и сведены в таблицу 2.12.

Таблица 2.12 – Площади вспомогательных и технических помещений

Наименование помещения	%	Площадь, м ²
Вспомогательные		
Раздевалка	20	23
Комната клиента	60	68
Прием заказа	20	23
Итого	100	113

2.9 Планировка автосервиса

2.9.1 Планировка производственного корпуса

При планировке производственного корпуса также учитываются помещения не входящие в технологический расчет. Это помещения для персонала бытовой необходимости, санитарно-гигиенической, складское помещение, производственные зоны и участки, а также административное помещение для клиентов и персонала автосервиса. Категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности принимаем согласно нормативным рекомендациям представленных в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Экспликация помещений производственного корпуса автосервиса

Наименование поста, зоны, участка	Категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности
Зона приема заказа	Д
Туалет	–
Пост ТР	В
Склад	В
Электротехнические и система питания	Д
Комната отдыха	Д
Раздевалка	Д
Пост ТО	В

2.9.2 Схема технологического процесса

Схема технологического процесса представлена на рисунке 2.1.

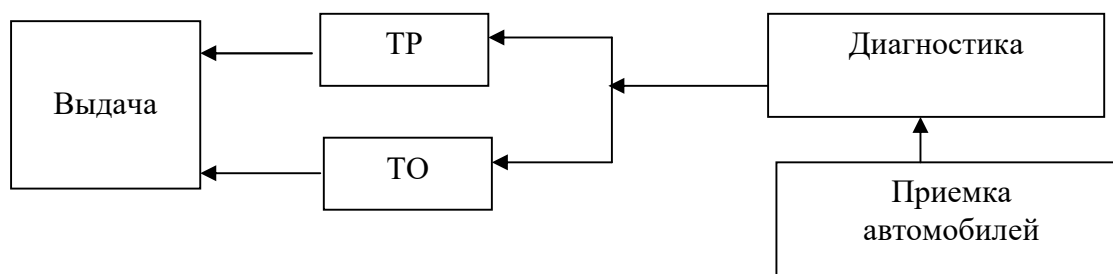


Рисунок 2.1 – Схема технологического процесса

Автомобили, прибывающие на станцию для проведения ТО и ремонта, поступают на участок приемки для определения технического состояния и необходимого объема работ.

После приемки автомобиль и направляется на соответствующий участок.

Предприятие начинает работать с 8 часов и до 19. Перерыв на обед для всех подразделений происходит с 13 до 14 часов.

График производственных зон представлен в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – График производственных зон автосервиса

Наименование	Дни работ	Период работы в течении суток, часы суток																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Работа зоны ТО	305																								
Работа зоны ТР	305																								

2.10 Сравнение расчетных показателей с фактическими

Для объективного анализа автосервиса требуется сравнения расчетных показателей с фактически существующими, расчет представлен в таблице 2.15.

Таблица 2.15 – Сравнения расчетных показателей автосервиса с фактическими

Показатели	Расчетное	Фактическое	Отклонение
Количество постов	5	5	0,00%
Количество рабочих	5	6	20,00%
Производственно-складская площадь	225	240	6,67%
Вспомогательные помещения	113	85	-24,78%

Таблица 2.15 показывает что для обслуживания расчетного количества автомобилей мощность автосервиса удовлетворяет, производственно-складская площадь позволяет незначительно увеличить производственную программу. Однако автосервис нуждается во вспомогательных площадях.

2.11 Выбор технологического оборудования

При помощи Интернет-ресурсов проведем выбор оборудования для зоны ТО, путем расчетов средневзвешенных показателей качества весовым методом определим наиболее оптимальный вариант.

Показатель определяют усреднением оценок отдельных единичных относительных показателей путем суммирования показателей с учетом их коэффициентов весомости, который определяется выражением:

$$K = \sum q_i \cdot a_i \quad (2.12)$$

где q – относительный безразмерный единичный показатель качества;

a – коэффициент весомости данного свойства в оценке качества изделия.

Обычно при определении коэффициентов весомости исходят из условия равенства суммы всех коэффициентов весомости единице ($\sum a_i = 1$).

При расчетах относительных безразмерных единичных показателей качества q учитывается следующее.

Когда с увеличением единичного показателя качество оборудования в целом повышается (например, увеличение производительности улучшает качество оборудования при прочих равных условиях), за базовый показатель принимается наибольшее его значение. Формула для определения безразмерного показателя в этом случае имеет вид:

$$q = \frac{P_i}{P_A} \quad (2.13)$$

где P_A – базовое значение показателя;





P_i – значение этого показателя для других вариантов оборудования.

Если же улучшение качества изделия связано с уменьшением какого-либо его единичного показателя (например, уменьшение массы повышает качество инструмента при прочих равных условиях), то в качестве базового показателя принимается его наименьшее значение. Тогда расчетная формула примет вид:

$$q = \frac{P_A}{P_i} \quad (2.14)$$

Рассмотрим таким образом оборудование для замены жидкосми в тормозной системе, расчеты представлены в таблицах 2.16 -2.26

Таблица 2.16 – Сравнительная таблица оборудования для прокачки тормозной системы и замены тормозной жидкости

Модель	Цена, руб.	Резервуар, л	Занимаемая площадь, м ²	Вес установки, кг	Расход воздуха, куб.м/мин	Назначение	Внешний вид	Источник
Приспособление для замены тормозной жидкости GS-452 AE&T	21 800	10	0,13	12	0,15	Установка представляет собой металлический десятилитровый резервуар, оснащенный крышкой, шлангом для подачи воздуха, необходимой арматурой, быстро-разъемным соединителем, специальной рукояткой и манометром.		http://aet-auto.ru
Приспособление для замены тормозной жидкости GS-432 AE&T	17 500	6	0,23	10	0,15	Конструкция приспособления исключает попадание воздуха в тормозную систему автомобиля. Для контроля рабочего давления устройство оснащено качественным манометром.		http://aet-auto.ru
Аппарат для замены тормозной жидкости RAASM10705	12 700	5	0,12	10	0,12	Трёхмерное устройство прокачивания тормозной системы с пневматическим принципом работы предназначено для прокачивания тормозов.		http://www.equinet.ru
Аппарат для замены тормозной жидкости GS-422	10 800	5	0,15	8	0,11	Позволяет произвести прокачку тормозной системы (в том числе и ABS) и гидравлического сцепления любых автомобилей без риска эмульсии (	http://www.equinet.ru

В таблице 2.17 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.





Таблица 2.17–Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	Цена, руб.	q - резервуар	Резервуар, л	q - площадь	Занимаемая площадь, м ²	q - веса	Вес установки, кг	q - производительности	Расход воздуха, куб.м/мин	К - средневзвешенный показатель
Приспособление для замены тормозной жидкости GS-452 AE&T	0,5	21 800	1,0	10	0,9	0,13	0,7	12	0,7	0,15	0,68
Приспособление для замены тормозной жидкости GS-432 AE&T	0,6	17 500	0,6	6	0,5	0,23	0,8	10	0,7	0,15	0,66
Аппарат для замены тормозной жидкости RAASM10705	0,9	12 700	0,5	5	1,0	0,12	0,8	10	0,9	0,12	0,85
Аппарат для замены тормозной жидкости GS-422	1,0	10 800	0,5	5	0,8	0,15	1,0	8	1,0	0,11	0,93

Согласно таблицы 2.17 предлагается применить на автосервисе аппарат для замены тормозной жидкости модели GS-422 так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 2.18 представлен таблица с характеристиками маслозаправочного оборудования.

Таблица 2.18 – Сравнительная таблица маслозаправочного оборудования

№	Модель	Цена, тыс. руб.	Резервуар, л	Производительность, л/мин	Назначение	Основные характеристики	Внешний вид	Источник
1	WERTHER 1796	4 500	16	3,5	Установка предназначена для моторных и трансмиссионных масел. Установка комплектуется с ручным насосом двойного действия, баком для масла, мерной трубкой для слежения за уровнем масла и шлангом	Тип привода - ручной реверсивный. вес 12 кг., длина шланга 2. ,размеры 280x280x500 мм		http://garo.cc/
2	Lubeworks POD065	6 500	20	4,5	Установка предназначена для моторных и трансмиссионных масел. Установка комплектуется с пневмо клапоном, и регулятором , баком для масла, мерной трубкой для слежения за уровнем масла и шлангом	Тип привода - пневмо .вес 15 кг., длина шланга 2,5. ,размеры 300x300x500 мм		http://garo.cc/
3	C321M	9 400	25	5	Установка предназначена для моторных и трансмиссионных масел. Установка комплектуется с электро насосом двойного действия, баком для масла, мерной трубкой для слежения за уровнем масла и шлангом	Тип привода - электро реверсивный. вес 21 кг., длина шланга 2. ,размеры 350x350x500 мм		http://garo.cc/
4	Meclube 1283	18 200	200	12	Установка предназначена для моторных и трансмиссионных масел. Установка комплектуется пистолетом со счетчиком, и регулятором подачи воздуха , баком для масла и шлангом	Тип привода - пневмо реверсивный. вес 22 кг., длина шланга 3,5. ,размеры 400x400x900 мм. На тележку усаживаются бочки.		http://garo.cc/

В таблице 2.19 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.





Таблица 2.19 –Таблица средневзвешенных показателей

	Коэффициент весомости - α	0,4		0,3		0,3		1
№	Наименование	q – цены	цена тыс. руб.	q – резервуар	Резервуар, л	q – производительность	Производительность, л/мин	К - средневзвешенный показатель
1	WERTHER 1796	1,0	4 500	0,08	16	0,29	3,5	0,496
2	Lubeworks POD065	0,7	6 500	0,10	20	0,38	4,5	0,399
3	C321M	0,5	9 400	0,13	25	0,42	5	0,329
4	Meclube 1283	0,2	18 200	1,00	200	1,00	12	0,499

Согласно таблицы 2.19 предлагается применить на предприятии установку модели Meclube 1283 так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 2.20 представлена таблица с характеристиками аппаратов для замены масла в АКПП

Таблица 2.20 – Сравнительная таблица аппаратов для замены масла в АКПП

Модель	Цена, руб.	Объем внутреннего резервуара, л	Производительность, л/мин	Вес установки, кг	Площадь, м ²	Назначение	Внешний вид	Источник
Аппарат для замены масла в АКПП DE-24	74 500	25	1,2	18	0,47	Является полностью автоматической и рассчитана на обслуживание большинства существующих марок автомобилей и обеспечивает практически полную замену старой жидкости в АКПП на новую		http://www.garo.cc
Fggfh для очистки и полной замены жидкости в АКПП IMPACT-350	54 200	31	1,2	25	0,39	Очистка примесей, таких как углеродистые отложения в автоматической трансмиссии автомобиля. Возможность использования старого масла посредством очистки через фильтрующий элемент 25 микрон.		http://www.garo.cc
Электрическая установка для замены жидкости в АКПП SL-045 LITE	33 500	22	1,5	24	0,41	Предназначена для промывки и полной замены жидкости в АКПП методом вытеснения..		http://www.garo.cc
Установка для замены масла в АКПП KC119M	38 700	20	1,2	40	0,51	Универсальная электрическая установка для замены масла в акпп. Данная установка для замены масла акпп позволяет поменять 100 процентов масла в автоматических коробках передач за один раз без его перерасхода.		http://www.garo.cc





В таблице 2.21 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 2.21 –Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	Цена. руб.	q -объема	Объем внутреннего резервуара, л	q - производительность	Производительность, л/мин	q - веса	Вес установки, кг	q - площади	Площадь, м ²	К - средневзвешенный показатель
Аппарат для замены масла в АКПП DE-24	0,4	74 500	0,81	25	0,80	1,2	1,0	18	0,9	0,5	0,702
Аппарат для очистки и полной замены жидкости в АКПП IMPACT-350	0,6	54 200	1,00	31	0,80	1,2	0,7	25	0,9	0,5	0,773
Электрическая установка для замены жидкости в АКПП SL-045 LITE	1,0	33 500	0,71	22	1,00	1,5	0,8	24	1,0	0,4	0,946
Установка для замены масла в АКПП KC119M	0,9	38 700	0,65	20	0,80	1,2	0,5	40	0,8	0,5	0,782

Согласно таблицы 2.21 предлагается применить на предприятии установку для замены жидкости в АКПП SL-045 LITE, так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

Таблица 2.22 – Сравнительная таблица оборудования для замены антифриза

Модель	Цена, руб.	Длина шлангов, м	Производительность, л/мин	Вес установки, кг	Скорость заправки, г/мин	Назначение	Внешний вид	Источник
Установка для заправки кондиционера GrunBaum AC7000	149 900	2,2	120	78	680	Ручная заправочная станция способна осуществлять диагностику и заправку автокондиционеров, климатических установок и других систем, работающих на хладагенте R134A.		http://car-tool.ru
Установка для обслуживания кондиционеров N01844 LG300S	87 500	2	60	58	800	Установка полуавтоматическая LG 300S используется для заправки кондиционеров легкового и грузового транспорта. Имеет автоматический и ручной режим работы		http://car-tool.ru
Заправочная станция для обслуживания автомобильных кондиционеров FARCO-4115	71 850	1,5	42	61	650	Заправочная станция для обслуживания автомобильных и бытовых кондиционеров создана на базе высокопроизводительной вакуумной помпы, оборудованной защитным клапаном, защищающим систему от попадания в нее масла и воздуха.		http://car-tool.ru
Установка для заправки кондиционера AC-100 полуавтоматическая	117 975	3,5	80	70	850	Откачка фреона: откачивает фреон из системы автомобиля с помощью вакуумного насоса во внутренний бак установки. Переработка фреона: отделяет воду и масло от фреона для поддержания фреона в рабочем состоянии.		http://magnitola-auto.ru

В таблице 2.23 приведена сравнительная оценка, о пределен средневзвешенный коэффициент весомости.





Таблица 2.23–Таблица средневзвешенных показателей

Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	цена .руб.	q - длина шланга	Длина шлангов, м	q - производитель- ность	Производительность , л/мин	q - веса	Вес установки, кг	q - скорость заправки	Скорость заправки, г/мин	К - средневзве- шенный показа- тель
Установка для заправки кондиционера GrunBaum AC7000	0,5	149 900	0,63	2,2	1,00	120	0,7	78	0,80	680,0	0,669
Установка для обслуживания кондиционеров N01844 LG300S	0,8	87 500	0,57	2	0,50	60	1,0	58	0,94	800,0	0,818
Заправочная станция для обслуживания автомобильных кондиционеров FARCO-4115	1,0	71 850	0,43	1,5	0,35	42	1,0	61	0,76	650,0	0,802
Установка для заправки кондиционера AC-100 полуавто- матическая	0,6	117 975	1,00	3,5	0,67	80	0,8	70	1,00	850,0	0,793

Согласно таблицы 2.23 предлагается применить на предприятии заправочную станцию для обслуживания автомо-
бильных кондиционеров N01844 LG300S так как она имеет самый высокий средневзвешенный показатель.

В таблице 2.24 представлена таблица с оборудованием для проточки тормозных дисков без снятия их с автомобиля

Таблица 2.24 – Сравнительная таблица оборудования для проточки

Модель	Цена, руб.	Скорость обработки, мм/мин	Максимальный ход резцов, мм	Вес, кг	Максимальная толщина тормозного диска, мм	Назначение	Внешний вид	Источник
Станок для проточки ComecTD302+TD332M тормозных дисков без снятия с автомобиля	287 000	8	90	72	45	с помощью станка восстанавливается неровная поверхность диска, причем для этого не требуется демонтаж тормозного диска с автомобиля. Установка обеспечивает параллельную обработку поверхности диска двумя резцами (одновременно обрабатываются обе поверхности диска).		https://www.teh-avto.ru
Станок BL-202B для проточки тормозных автомобильных дисков без снятия	128 500	8,5	95	48	38	Функциональные возможности станка BL-202B для проточки тормозных дисков:- производит проточку дисков без снятия с автомобиля- станок прост в использовании, имеет безопасный рабочий блок - возможность проточки тормозных дисков с переменными размерами		https://www.teh-avto.ru
Станок BL602A для проточки разных тормозных дисков со снятием и без снятия с авто	168 000	8,3	100	62	44	Особенности модели: - Возможность протачивать разные по толщине диски со снятием и без снятия с автомобиля- Регулируемая высота- Ящик для адаптеров и инструмента- Лампа подсветки на магнитном держателе.		https://www.teh-avto.ru
Станок для проточки тормозных дисков BL-202B	198 800	7,4	110	52	34	Профессиональный станок для качественного восстановления поверхности тормозных дисков.		https://www.teh-avto.ru

В таблице 2.25 приведена сравнительная оценка, о пределе средневзвешенный коэффициент весомости.

Таблица 2.25 –Таблица средневзвешенных показателей






Коэффициент весомости - α	0,4		0,1		0,1		0,1		0,3		1
Наименование	q - цены	Цена. руб.	q – скорости обра- ботки	Скорость обработ- ки, мм/мин	q - максимальный ход резцов	Максимальный ход резцов, мм	q - веса	Вес, кг	q - Максимальная толщина тормоз- ного диска	Максимальная толщина тормоз- ного диска, мм	K - средневзвешенный пока- затель
Станок для проточки CometTD302+TD332M тормоз- ных дисков без снятия с автомо- биля	0,4	287 000	0,94	8	0,94	90	0,7	72	1,00	45,000	0,74
Станок BL-202B для проточки тормозных автомобильных дис- ков без снятия	1,0	128 500	1,00	8,5	0,94	95	1,0	48	0,89	40,000	0,96
Станок BL602A для проточки разных тормозных дисков со снятием и без снятия с авто	0,8	168 000	0,98	8,3	0,94	100	0,4	110	0,89	40,000	0,80
Станок для проточки тормозных дисков BL-202B	0,6	198 800	0,87	7,4	0,94	110	0,9	52	0,84	38,000	0,77

Согласно таблицы 2.25 предлагается применить на предприятии станок для проточки тормозных дисков BL-202B так как он имеет самый высокий средневзвешенный показатель.





Помимо выбранного путем анализа оборудования для зон ТО и ТР, так же проектом предлагается для более полной модернизации технологических процессов по ремонту автомобилей приобрести автосервису оснастку и различный инструмент.

Итоговый список выбранного оборудования представлен в таблице 2.26.

Таблица 2.26 – Итоговая таблица выбранного оборудования и предлагаемого инструмента и оснастки

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.	Стоимость общая, руб.	Общий вид
1	2	3	4	5	6
Установка для замены тормозной жидкости	GS-422	1	10800	10800	
Маслозаправочная установка	Meclube 1283	2	18 200	36400	
Установка для замены жидкости в АКПП	SL-045 LITE	1	33500	33500	
Установка для обслуживания кондиционеров	N01844 LG300S	1	87 500	87 500	
Станок для проточки тормозных дисков	BL-202B	1	128500	128500	

Окончание таблицы 2.26

1	2	3	4	5	6
Набор инструмента для ремонта автомобиля	Yato YT-38811	3	12500	37500	
Ключ динамометрический	Miol 58-320	2	2800	5600	
Набор для обслуживания тормозных поршней	Yato YT-06822	1	10870	5690	
Сервисная тележка на колёсах	Yato YT-55280	2	10800	21600	
Итого		14	334470	372270	

2.12 Технологические карты

При анализе предприятия было выявлено недостаточное количество технологических карт, в данной работе нами разработаны технологические карты с применением подобранного оборудования. В таблице 2.27 представлена технологическая карта на проточку тормозного диска на автомобиле Toyota Allion.

Таблица 2.27 – Технологическая карта проточка тормозного диска

Содержание работ		Проточка тормозного диска переднего колеса на автомобиле Toyota Allion				
Трудоемкость		44,1	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Слесарь 3-го разряда				
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТР	1		2	
2	Заглушить двигатель	Пост ТР	1		0,3	
3	Установить противооткаты				0,3	
4	Ослабить гайки колес	Колесо переднее	5	Баллонный ключ	1	
5	Поднять переднюю ось автомобиля			Подъемник РЕАК 208	1	Поднимать пока колеса не будут в свободном вращении.
6	Открутить гайки и снять колесо	Колесо переднее	5		5	
7	Снять тормозной суппорт с колодками	Колесо переднее	4	Головка 14 мм, трещетка, отвертка	4	Не допускать повреждения пыльников пальцев.
8	Установить приспособление для крепления станка	Ступица колеса	4	Станок для проточки тормозных дисков BL-202B	5	Крепить болтами колеса, закручивать крест накрест, посадочную поверхность предварительно очистить.
9	Установить станок к диску		1	Станок для проточки тормозных дисков BL-202B	2	
10	Проточить диск	Диск тормозной	1	Станок для проточки тормозных дисков BL-202B. Индикатор биения	10	При проточке соблюдать технические указания станка, проточка считается законченной когда резец равномерно снимает металл по всей плоскости барабана. И биение не превышает допустимого
11	Отключить станок, снять приспособление станка	Колесо переднее	1		1	
12	Установить суппорт и колодки.	Колесо переднее	2	Головка 14 мм, трещетка, отвертка	5	Смазать направляющие пальцы, колодки обязательно новые.

Окончание таблицы 2.27

1	2	3	4	5	6	7
13	Установить колесо		5		2	Гайки закручивать крест на крест
14	Опустить автомобиль с подъемника			Подъемник РЕАК 208	0,5	
15	Протянуть гайки		7	Баллонный ключ	1	
16	Снять автомобиль с поста				2	
Итого					44,1	

Уровень механизации отдельных работ определяется как отношение объема работ, выполненных механизированным способом, к общему их объему и определяется формулой

$$U_M = \frac{T_M}{T_o} \cdot 100\%, \quad (2.15)$$

где T_M - трудоёмкость работ выполненных механизированным способом, чел. мин.;

U_M - общая трудоёмкость, чел. мин.

$$U_M = \frac{11,5}{44,1} \cdot 100\% = 26\%$$

Таблица 2.28 – Технологическая карта замена масла в коробке передач

Содержание работ		Замена масла в автоматической коробке передач на автомобиле TOYOTA Allion				
Трудоемкость		28,4	чел. мин.			
Число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд рабочего		Слесарь 3-го разряда				
1	2	3	4	5	6	7
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость, чел. мин.	Технические условия и указания
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТО	1		2	Двигатель должен быть прогрет до рабочей температуры
2	Вытащить щуп масла коробки передач	Подкапотное пространство	1		0,5	Убедиться в уровне и чистоте масла. -
3	Заглушить двигатель	Салон автомобиля	1		0,2	
4	Подсоединить аппарат для замены масла	Подкапотное пространство снизу	2	Ключ торцовый на 17 мм	2	Подсоединять к радиатору охлаждения автомобиля в месте подвода трубок от коробки передач.
5	Залить масло в аппарат		1		1	Объем заливаемого масла ATF 3 12.5 литров
6	Завести двига-	Салон авто-	1		0,2	Рычаг селектора на режим

	тель	мобиля				парковка
--	------	--------	--	--	--	----------

Окончание таблицы 2.28

1	2	3	4	5	6	7
7	Включить аппарат	Аппарат для замены масла в АКПП SL-045 LITE	1	Аппарат для замены масла в АКПП SL-045 LITE	0,5	Повернуть выключатель в положение «Pump out»
8	Дождаться полной прокачки масла из системы	Аппарат для замены масла в АКПП SL-045 LITE	1	Аппарат для замены масла в АКПП SL-045 LITE	15	В окне индикатора цвет масла на выходе должен соответствовать цвету на входе-
9	Выключить аппарат	Аппарат для замены масла в АКПП SL-045 LITE	1	Аппарат для замены масла в АКПП SL-045 LITE	0,2	
10	Проверить уровень масла	Подкапотное пространство	1	Щуп	0,4	Уровень на щупе должен быть максимум в зоне прогретого двигателя, при необходимости долить, включив аппарат на режим подача.
11	Заглушить двигатель	Ключ торцовый на 8 мм	1		0,2	
12	Отсоединить аппарат	Подкапотное пространство снизу	2	Ключ торцовый на 17 мм	2	
13	Подсоединить трубки от коробки передач к радиатору	Подкапотное пространство снизу	2	Ключ торцовый на 17 мм	2	
14	Завести двигатель	Салон автомобиля	1		0,2	
15	Снять автомобиль с поста	-			2	
Итого					28,4	

$$U_M = \frac{15}{28,4} \cdot 100\% = 53\%$$

Таблица 2.29 – Технологическая карта замена масла в двигателе

Содержание работ		Замена масла в двигателе на автомобиле TOYOTA Allion				
Трудоемкость работ		17,4	чел. мин.			
Общее число исполнителей		1	человек			
Специальность и разряд каждого		Слесарь 3-го разряда				
№	Наименование операций	Место выполнения операции	Количество точек обслуживания	Инструменты и оборудование	Трудоемкость чел. мин.	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7
1	Установить автомобиль на пост	Пост ТО	1		1	Двигатель должен быть прогрет до рабочей температуры
2	Заглушить двигатель	Салон автомобиля	1		0,3	-
3	Вытащить щуп масла двигателя	Подкапотное пространство	1		0,5	-
4	Подставить под картер ванну для сбора масла и открутить сливную пробку	Картер двигателя	1	Ключ на 14, ванна для сбора масла	1	Сливать масло в емкость установки, если пробка упала вытащить, после слива масла вернуть ее обратно.
5	Открутить масляный фильтр	Снизу впереди	1	Ключ для снятия масляных фильт-	2	-

				ров		
Окончание таблицы 2.29						
1	2	3	4	5	6	7
6	Установить масляный фильтр	Двигатель автомобиля	1	Ключ для установки масляных фильтров	2	Модель фильтра должна соответствовать снятому, перед установкой в новый фильтр залить моторное масло и смазать резиновое кольцо.
7	Открутить пробку заливной горловины	Двигатель автомобиля	1	-	0,5	-
8	В заливную горловину завести пистолет подачи масла	Двигатель автомобиля	1	Установка для заправки маслом	1	-
9	Нажать на курок пистолета и залить масло	Двигатель автомобиля	1	Установка для заправки маслом Meclube 1283	1	Залить объем масла 3,8 литра, объем заливаемого масла контролировать на дисплее пистолета.
10	Отключить подачу масла	Двигатель автомобиля	1	Установка для заправки маслом Meclube 1283	0,3	Отпустить курок пистолета
11	Завести двигатель автомобиля	Салон автомобиля	1	-	0,3	Заглушить когда контрольная лампа давления масла погаснет
12	Установить щуп масла и проверить уровень	Щуп масла	1	-	0,5	Уровень масла должен быть на отметки максимум.
13	Записать пробег до следующего ТО	Подкапотное пространство	1	-	1	Закрепить бирку с пробегом до следующего ТО и записать в сервисную книжку автомобиля.
14	Снять автомобиль с поста	-	1		1	-
	Итого				17,4	

$$U_M = \frac{2,3}{17,4} \cdot 100\% = 10\%$$

3 Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза

3.1 Мероприятия по охране окружающей среды

Охрана природы и рационального использование природных ресурсов – одна из важнейших экономических и социальных задач.

Косвенное влияние автомобильного транспорта на окружающую среду связано с тем, что автомобильные дороги, стоянки, предприятия обслуживания занимают все большую и ежегодно увеличивающуюся площадь, необходимую для жизнедеятельности человека.

Защита окружающей среды от вредного воздействия автомобильного транспорта ведется по многим направлениям.

В связи с этим из перспективных направлений в снижении неблагоприятного воздействия автомобильного транспорта является обучение персонала автотранспортных предприятий и водителей основам экологической безопасности.

Важным средством в решении этой задачи является улучшение технического состояния подвижного состава, выпускаемого на линию. Исправный автомобиль издает меньше шума, а правильно отрегулированный карбюратор и система зажигания способствует снижению выбросов вредных веществ в атмосферу.

Рационально спланированные маршруты перевозок грузов, правильно подобранный по грузоподъемности подвижный состав, рациональное размещение автотранспортных предприятий и их подразделений и приближение их к грузообразующим пунктам сокращают производительные пробеги и вредные выбросы.

Расчет выбросов проводится для бензиновых **инжекторных** автомобилей с катализатором, то есть с улучшенными экологическими показателями. Хранения в теплом боксе.

3.2 Расчёт выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

3.2.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, твердых частиц – С, Рb и SO₂.

Выбросы *i*-го вещества одним из автомобилей *k*-й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{1ik} и возврате M_{2ik} , рассчитываются, по формулам

$$M_{1ik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{1ik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, \quad (3.1)$$

$$M_{2ik} = m_{1ik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (3.2)$$

где m_{npik} – удельный выброс *i*-го вещества при прогреве двигателя автомобиля *k*-й группы, г/мин.;

m_{1ik} – пробеговой выброс *i*-го вещества, автомобилем *k*-ой группы при движении со скоростью 10-20 км/час., г/км;

m_{xxik} – удельный выброс *i*-го вещества при работе двигателя автомобиля *k*-й группы на холостом ходу, г/мин.;

t_{np} – время прогрева двигателя, мин. $t_{np} = 3$ летом, $t_{np} = 20$ зимой;

L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км;

t_{xx1}, t_{xx2} – работа двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на нее, мин

$$M_{npik} = m_{npik} \cdot K_i, \quad (3.3)$$

где K_i – коэффициент учитывающий снижение выбросов.

Валовой выброс вещества

$$M_{ij} = \alpha_b \cdot (M_{lik} + M_{2ik}) \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \quad (3.4)$$

где α_b – коэффициент выпуска (выезда);

N_k – количество автомобилей k -й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;

D_p – количество дней работы в расчетном периоде;

J – период года.

Результаты расчетов сведены в таблицы 3.1 и 3.2.

Таблица 3.1 – Выбросы загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

		CO		CH		NO _x		SO ₂		Pb	
		T	X	T	X	T	X	T	X	T	X
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12
особо малый	m_{npik} , г/мин.	1,2	1,6	0,08	0,1	0,01	0,01	0,007	0,007	0,004	0,005
	M_{npik}	0,960	1,280	0,072	0,090	0,010	0,010	0,007	0,007	0,004	0,005
	m_{ijk} ,г/км	5,3	6,6	0,8	1,2	0,14	0,14	0,032	0,041	0,015	0,019
	m_{xxik} , г/мин.	0,8	0,8	0,07	0,07	0,1	0,1	0,006	0,006	0,004	0,004
	M_{1ik} , г	4,427	32,833	0,314	2,076	0,131	0,301	0,027	0,146	0,016	0,104
	M_{2ik} , г	0,827	0,833	0,074	0,076	0,101	0,101	0,006	0,006	0,004	0,004
	K_i	1,7	2,2	0,14	0,17	0,02	0,02	0,009	0,009	0,005	0,005
малый	m_{npik} , г/мин.	1,360	1,760	0,126	0,153	0,020	0,020	0,009	0,009	0,005	0,005
	M_{npik}	6,6	8,3	1	1,5	0,17	0,17	0,049	0,061	0,022	0,028
	t_{np} , мин.	1,1	1,1	0,11	0,11	0,02	0,02	0,008	0,008	0,004	0,004
	m_{ijk} ,г/км	6,233	45,142	0,535	3,518	0,081	0,421	0,035	0,188	0,019	0,104
	m_{xxik} , г/мин.	1,133	1,142	0,115	0,118	0,021	0,021	0,008	0,008	0,004	0,004
	M_{1ik} , г	2,9	3,7	0,18	0,22	0,03	0,03	0,011	0,012	0,006	0,007
	M_{2ik} , г	2,320	2,960	0,162	0,198	0,030	0,030	0,010	0,011	0,006	0,007
	K_i	9,3	11,7	1,4	2,1	0,24	0,24	0,057	0,071	0,028	0,036
средний	m_{npik} , г/мин.	1,9	1,9	0,15	0,15	0,03	0,03	0,001	0,001	0,005	0,005
	M_{npik}	10,647	75,959	0,697	4,561	0,121	0,631	0,034	0,241	0,023	0,145
	t_{np} , мин.	1,947	1,959	0,157	0,161	0,031	0,031	0,001	0,001	0,005	0,005
	m_{ijk} ,г/км	1,2	1,6	0,08	0,1	0,01	0,01	0,007	0,007	0,004	0,005
	m_{xxik} , г/мин.	0,960	1,280	0,072	0,090	0,010	0,010	0,007	0,007	0,004	0,005
	M_{1ik} , г	5,3	6,6	0,8	1,2	0,14	0,14	0,032	0,041	0,015	0,019
	M_{2ik} , г	0,8	0,8	0,07	0,07	0,1	0,1	0,006	0,006	0,004	0,004
	K_i	4,427	32,833	0,314	2,076	0,131	0,301	0,027	0,146	0,016	0,104

Таблица 3.2 – Итоговые выбросы загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Подвижной состав	Количество автомобилей	Рабочих дней	M_{ij} , т/год									
			CO		CH		NO _x		SO ₂		Pb	
			Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х
особо малый	130	305	0,0571	0,3662	0,0042	0,0234	0,0025	0,0044	0,0004	0,0017	0,0002	0,0012
малый	230	305	0,1603	1,0070	0,0141	0,0791	0,0022	0,0096	0,0009	0,0043	0,0005	0,0024
средний	90	305	0,1652	1,0219	0,0112	0,0619	0,0020	0,0087	0,0005	0,0032	0,0004	0,0020
итого по периодам, т/год			0,008	0,062	0,3826	2,3951	0,0296	0,1644	0,0067	0,0227	0,0018	0,0091
итого т/год			2,7776		0,1940		0,0294		0,0109		0,0066	

3.2.2 Расчет выбросов загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, твердых частиц – С, Рb и SO₂.

Используемые формулы

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^n (2 \cdot m_{lik} \cdot S_T + m_{ппik} \cdot t_{пп}) \cdot n_k \cdot 10^{-6}, \quad (3.5)$$

где $m_{ппik}$ – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин. ;

m_{lik} – пробеговый выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час., г/км ;

$t_{пп}$ – время прогрева двигателя, мин ($t_{пп}=1,5$ мин.);

n_k – количество ТО и ТР, проведенных в течение года для k -й группы;

S_T – расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР, км.

Результаты расчетов сведены в таблицы 3.2.

Таблица 3.3 – Выбросы загрязняющих веществ от зоны технического обслуживания и ремонта автомобилей

		CO	CH	NO _x	SO ₂	Pb
Класс	S_T , км	0,001				
	t_{np} , мин	1,5				
Особо-малый	m_{npik} , г/мин	1,2	0,08	0,01	0,007	0,004
	$m_{лик}$, г/км	5,3	0,8	0,14	0,032	0,015
	n_k	101				
	M_{Ti}	0,00018	0,00024	0,00001	0,00002	0,000002
Малый	m_{npik} , г/мин	1,7	0,14	0,02	0,009	0,005
	$m_{лик}$, г/км	6,6	1	0,17	0,049	0,022
	n_k	139				
	M_{Ti}	0,000356	0,000461	0,000029	0,000036	0,000004
Средний	m_{npik} , г/мин	2,9	0,18	0,03	0,011	0,006
	$m_{лик}$, г/км	9,3	1,4	0,24	0,057	0,028
	n_k	123				
	M_{Ti}	0,0005	0,0007	0,000034	0,000041	0,000006

3.2.3 Расчет выбросов загрязняющих веществ на посту контроля токсичности отработавших газов автомобилей

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода – CO, углеводородов – CH, оксидов азота – NO_x, твердых частиц – C, Pb и SO₂.

$$M_i^K = \sum_{k=1}^K n_k (m_{npik} \cdot t_{np} + m_{испik} \cdot t_{исп}) \cdot 10^{-6}, \quad (3.6)$$

где n_k – количество проверок в год автомобилей k -й группы;

m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы для тёплого периода года, г/мин. ;

$m_{испik}$ – удельный выброс i -го вещества при проведении испытаний на двух режимах измерения дымности автомобиля k -й группы, г/мин. ;

t_{np} – время прогрева автомобиля на посту контроля, $t_{np} = 3$ мин.;

$t_{исп}$ – время испытаний, $t_{исп} = 4$ мин.

Удельный выброс i -го вещества при проведении испытаний $m_{испik}$, определяется по формуле, г/мин.

$$m_{испik} = m_{xxik} \cdot K_i, \quad (3.7)$$

m_{xxik} – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин. ;

где K_i – коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i -го вещества при проведении контроля дымности.

Валовый выброс CO, CH, NO_x, SO₂ и Pb при контроле токсичности отработавших газов определяется по формуле, т/год

$$M_i^k = \sum_{k=1}^k n_k \cdot (m_{ппik} \cdot t_{пп} + m_{xxik} \cdot t_{ис1} + m_{xxik} \cdot A \cdot t_{ис2}) \cdot 10^{-6}, \quad (3.8)$$

где n_k – количество проверок данного типа автомобилей в год;

$m_{ппik}$ – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя а/м k -й группы для теплого периода года, г/мин. ;

m_{xxik} – удельный выброс i -го вещества при работе на холостом ходу двигателя автомобиля k -й группы, г/мин. ;

$t_{пп}$ – время прогрева автомобиля на посту контроля (принимается равным 1,5 мин.);

$t_{ис1}$ – среднее время работы двигателя на малых оборотах холостого хода при проверке (принимается равным 3 мин.);

A – коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i -го вещества k -й группы при работе двигателя автомобиля на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,8);

$t_{ис2}$ – среднее время работы двигателя на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,5 мин.)

Результаты занесены в таблицу 3.4.

Таблица 3.4 – Выбросы загрязняющих веществ на посту контроля токсичности отработавших газов автомобилей

		CO	CH	NO _x	SO ₂	Pb
Класс	S_T , км	0,015				
	t_{np} , мин	1,5				
Особо-малый	m_{npik} , г/мин	1,2	0,08	0,01	0,007	0,004
	m_{lik} , г/км	5,3	0,8	0,14	0,032	0,015
	n_k	6				
	M_{Ti}	0,000038	0,000042	0,000003	0,000003	0,000004
Малый	m_{npik} , г/мин	1,7	0,14	0,02	0,009	0,005
	m_{lik} , г/км	6,6	1	0,17	0,049	0,022
	n_k	75				
	M_{Ti}	0,00066	0,00072	0,00006	0,00007	0,0000108
Средний	m_{npik} , г/мин	2,9	0,18	0,03	0,011	0,006
	m_{lik} , г/км	9,3	1,4	0,24	0,057	0,028
	n_k	6				
	M_{Ti}	0,00009	0,00010	0,0000068	0,0000071	0,0000013

3.4 Обще итоговые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу за год

Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ сведены в таблицу 3.5.

Таблица 3.5 – Итоговые значения по выбросам загрязняющих веществ

	CO	CH	NO _x	SO ₂	Pb
От стоянок автомобилей	2,7776	0,19397	0,02939	0,01089	0,00660
От зоны ТО и ТР	0,0025	0,00017	0,00002	0,00001	0,00001
От поста контроля отработавших газов	0,0016	0,00015	0,00003	0,000010	0,000005
Сумма выброс, т/год	2,7818	0,1943	0,0294	0,01091	0,00661

3.2 Расчет норм образования твердых отходов на предприятии

3.2.2 Расчет нормативов образований отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами

Расчет норматива образования отработанных фильтров, образующихся при эксплуатации автотранспорта, т/год

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (3.9)$$

где N_i – количество автомашин i -й марки;

n_i – количество фильтров, установленных на автомашине i -ой марки, $n_i = 1$;

m_i – вес одного фильтра на автомашине i -ой марки, кг;

L_i – средний годовой пробег автомобиля i -ой марки, тыс. км/год;

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км.

Исходные данные и результаты расчетов приведены в таблице 3.6

Таблица 3.6 – Нормативы образований отходов загрязненных фильтров

Группа	Количество автомашин, шт.	Вес воздушного фильтра, кг	Вес топлив. фильтра, кг	Вес масляного фильтра, кг	Среднегодовой пробег, тыс. км	Замена воздушных фильтров, тыс.км (L_{ni})	Замена масл. и топл. фильтров, тыс.км (L_{ni})	Вес отработ. возд. фильтров (M), кг*	Вес отработ. топлив. фильтров (M), кг	Вес отработанных масляных. фильтров (M), кг
Особо малый	130	0,8	0,025	0,52	10	20	10	40,4	2,525	52,52
Малый	230	0,11	0,03	0,6	12	20	10	9,174	5,004	100,08
Средний	90	0,11	0,03	0,6	12	20	10	8,118	4,428	88,56
Итого, кг:								57,69	11,96	241,16
Итого, т:								0,06	0,01	0,24

3.2.3 Количество отработанных накладок тормозных колодок

Расчет количества отработанных накладок тормозных колодок производится по формуле, т/год

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ni}} \cdot 10^{-3}, \quad (3.10)$$

где n_i – количество накладок тормозных колодок на автомашине i -ой марки, [7, табл. 5];

m_i – вес одной накладки тормозной колодки на автомашине i -й марки, кг,;

L_{ni} – норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены накладок тормозных колодок.

Результаты расчетов представлены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Количество отработанных накладок тормозных колодок

Марка автомобиля	N_i , шт	n_i , шт	m_i , кг	L_i , тыс. км/год	M , т/год
Особо малый класс	130	8	0,3	10	10
Малый класс	230	8	0,3	12	10
Средний класс	90	8	0,3	12	10
Итого					0,997

3.2.4 Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел, т/год

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4}, \quad (3.11)$$

где q_i – норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км;

n_i – норма расхода масла на 100 л топлива, л/100 л;

H – норма сбора отработанных нефтепродуктов, $H = 0,13$;

ρ – плотность отработанного масла, $\rho = 0,9$ кг/л.

Типы двигателей автомобилей подвижного состава – бензиновые. Результаты расчетов представлены в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Количество отработанного моторного и трансмиссионного масел

Модель	Количество автомобилей, шт.	Норма расхода топлива, л/100 км	Норма сбора отработанных нефтепродуктов	Годовой пробег, тыс. км	Норма сбора отработанных нефтепродуктов, кг/л.	Количество отработанного масла, т/год	
						моторное	трансмиссионное
Особо малый класс	130	5,6	0,13	10	0,9	0,28	0,04
Малый	230	10	0,13	12	0,9	0,56	0,07
Средний класс	90	14	0,13	12	0,9	0,58	0,07
Итого	450					1,43	0,18

3.2.5 Количество промасленной ветоши

Количество промасленной ветоши определяется по формуле, т/год

$$M = m / (1 - k), \quad (3.12)$$

где m – количество сухой ветоши, израсходованное за год, $m = 0,028$ т/год;

k – содержание масла в промасленной ветоши, $k = 0,05$.

$$M = 0,028 / (1 - 0,05) = 29,5 \cdot 10^{-6}.$$

4 Технико-экономическая оценка

4.1 Расчет капитальных вложений

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового и демонтаж старого оборудования, строительные работы, прирост собственных оборотных средств. Учитываются также стоимость высвобождающегося оборудования и стоимость ликвидируемого оборудования.

Сумма капитальных вложений определяется формулой

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{тр} + C_{стр}, \quad (4.1)$$

где $C_{об}$ – стоимость приобретаемого оборудования (таблица 4.1);

$C_{дм}$ – затраты на демонтаж–монтаж оборудования;

$C_{тр}$ – затраты на транспортировку оборудования;

$C_{стр}$ – стоимость строительных работ, $C_{стр}=0$;

Стоимость приобретаемого оборудования и инструмента представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Стоимость приобретаемого оборудования и инвентаря

Наименование	Модель	Количество, шт.	Цена, руб.	Стоимость общая, руб.
1	2	3	4	5
Установка для замены тормозной жидкости	GS-422	1	10800	10800
Маслозаправочная установка	Meclube 1283	2	18 200	36400
Установка для замены жидкости в АКПП	SL-045 LITE	1	33500	33500
Установка для обслуживания кондиционеров	N01844 LG300S	1	87 500	87 500
Станок для проточки тормозных дисков	BL-202B	1	128500	128500
Набор инструмента для ремонта автомобиля	Yato YT-38811	3	12500	37500
Ключ динамометрический	Miol 58-320	2	2800	5600
Набор для обслуживания тормозных поршней	Yato YT-06822	1	10870	5690
Сервисная тележка на колёсах	Yato YT-55280	2	10800	21600
Итого				372270

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования принимаются равными 8% от стоимости оборудования и рассчитываются по формуле

$$C_m = C_{об} \cdot 0,08. \quad (4.2)$$

Стоимость на транспортировку оборудования принимаем в размере 5% от стоимости оборудования и рассчитываются по формуле

$$C_{тр} = C_{об} \cdot 0,05. \quad (4.3)$$

Сумма капитальных вложений рассчитываются по формуле

$$K = C_{об} + C_m + C_{тр} + C_{стр}, \quad (4.4)$$

Расчеты приведены в таблицы 4.2

Таблица 4.2 – Определение капитальных вложений

Затраты на демонтаж и монтаж оборудования, руб.	29782
Стоимость на транспортировку оборудования, руб.	18614
Капитальные вложения, руб.	420665

4.2 Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО

Смета затрат на производстве определяет общую сумму расходов производственного подразделения на плановый период и необходима для расчета себестоимости работ этого подразделения. В проектах по ТО и ТР автомобилей смета обычно составляется по экономическим элементам: заработная плата производственных рабочих, отчисления на социальное страхование, накладные расходы.

Заработная плата производственных рабочих. В фонд заработной платы включаются фонды основной и дополнительной заработной платы.

Годовой фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время. В состав входит: оплата по сдельным расценкам или тарифным ставкам; доплаты за сверхурочную работу, за работу в ночное время, выходные и праздничные дни, надбавки, а также премии. Годовой фонд основной заработной платы (Z_o) определяется по формуле

По тарифным ставкам годовой фонд основной заработной платы Z_o рассчитывается по формуле:

$$Z_o = C_{\text{час}} \cdot K_p \cdot T, \quad (4.5)$$

где $C_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка рабочего 3-го разряда, $C_{\text{час}} = 95$, руб.·час.;

K_p – районный и северный коэффициент, $K_p = 60\%$;

T – годовой объем работ ТО, $T_{\text{ТО}} = 8390$, чел.·час. (таблица 2.10).

Начисления на заработную плату в органы социального страхования считаются по формуле

$$H_z = Z_o \cdot P_{\text{нз}} / 100, \quad (4.6)$$

где $P_{\text{нз}}$ – процент начисления в органы социального страхования, $P_{\text{нз}} = 30\%$.

Среднемесячная заработная плата рабочего рассчитывается по формуле

$$Z_{\text{мес}} = Z_o / (N \cdot 12), \quad (4.7)$$

где N – количество рабочих в зоне диагностики и участок подготовки к техосмотру, $N = 2$ чел. (таблица 2.5)

Расчеты приведены в таблицы 4.3

Таблица 4.3 – Определение фонда заработной платы

Годовой фонд основной заработной платы, руб.	1275280
Начисления на заработную плату в органы социального страхования, руб.	382584
Среднемесячная заработная плата рабочего, руб.	53137

Стоимость силовой электроэнергии определяется по формуле

$$C_{\varepsilon} = W_{\varepsilon} \cdot C_{\varepsilon\kappa}, \quad (4.8)$$

где W_{ε} – потребность в силовой электроэнергии, кВт;

$C_{\varepsilon\kappa}$ – стоимость 1 кВт силовой электроэнергии, $C_{\varepsilon\kappa}=6,1$, руб. для юрлиц с НДС.

Потребность в силовой электроэнергии определяется по формуле

$$W_{\varepsilon} = \frac{N_y \cdot T_{\phi} \cdot Z_o \cdot K_o}{Z_c \cdot Z_m}, \quad (4.9)$$

где N_y – установочная мощность освещения и электрооборудования поста, $N_y=12$ кВт [16, с. 25];

T_{ϕ} – годовой фонд времени технологического оборудования, $T_{\phi}=2593$ час.
(таблица 2.5);

Z_o – коэффициент загрузки оборудования, $Z_o=0,6$;

K_o – коэффициент одновременной загрузки оборудования, $K_o=0,3$;

Z_c – коэффициент, учитывающий потери в сети, $Z_c=0,96$;

Z_m – КПД электрических машин, $Z_m=0,9$.

Затраты на текущий ремонт оборудования – 5% от стоимости оборудования и определяются по формуле

$$C_{\text{ТРО}} = 0,05 \cdot C_{\text{об}}, \quad (4.10)$$

Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов принимаются в размере 1430 рублей на одного рабочего и определяются по формуле

$$C_{\text{МБП}} = 1430 \cdot N, \quad (4.11)$$

Затраты по статье «Охрана труда, техника безопасности спецодежда» принимаются 2200 рублей на одного рабочего и определяются по формуле

$$C_{TB} = 2200 \cdot N, \quad (4.12)$$

Затраты на отопление, руб.

$$C_{om} = H_m \cdot V_{зд} \cdot \Phi_{om} \cdot C_{нар} / (1000 \cdot i), \quad (4.13)$$

где H_m – удельный расход тепла на 1 м³ здания, $H_m = 50$ ккал/час.;

$V_{зд}$ – объём отапливаемого помещения м³, $V_{зд} = 75$;

Φ_{om} – продолжительность отопительного сезона, ч, $\Phi_{om} = 4320$ час.;

$C_{нар}$ – стоимость 1 м³ горячей воды, $C_{нар} = 75$ руб.;

i – удельная теплота испарения, $i = 540$ ккал/кг.град.;

Кроме прочих производственных расходов, необходимо учитывать также и прямые расходы. Накладные расходы определяются путём составления сметы.

Прочие расходы определяются как 10% от всех предыдущих. Смета расходов предприятия представлена в таблице 4.4.

Таблица 4.5 – Смета расходов

Потребность в силовой электроэнергии, кВт	2513
Затраты на электроэнергию в год, руб.	16206
Потребность воды в год, м ³	120
Затраты на воду и водоотведение в год, руб.	3000
Затраты на текущий ремонт оборудования, руб.	18614
Затраты на содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов, руб.	2860
Затраты по статье «Охрана труда, руб.	4400
Затраты на отопление в год, руб.	23760
Всего накладных расходов	68959
Прочие расходы	6896
Итого	75855

Смета затрат и калькуляция себестоимости диагностики и диагностики перед техосмотром представлена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Смета затрат и калькуляция себестоимости работ

Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %	Сумма, руб	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %
		на 1000 км	на 1 чел.·час.			на 1000 км	на 1 чел.·час.	
Заработная плата рабочих	1275280	1275	152	74	1147752	1148	152	69
Начисление на социальное страхование	382584	383	46	22	344326	344	46	21
Накладные расходы	68959	69	8	4	151710	152	20	9
Прочие расходы	6896	7	1	0,4	15171	15	2	1
Всего	1733719	1734	207	100	1658959	1659	220	100

4.3 Расчёт показателей экономической эффективности проекта

К числу основных показателей относятся: снижение себестоимости работ, экономия от снижения себестоимости работ, годовой экономический эффект и срок окупаемости капитальных вложений.

Снижение себестоимости работ определяется по формуле

$$P_c = 100 \cdot (1 - C_2/C_1), \quad (4.15)$$

где C_1 и C_2 – себестоимости единицы работы соответственно фактически и по проекту. $C_1 = 220$ руб., $C_2 = 207$, руб. (таблица 4.6)

Годовая экономия от снижения себестоимости работ определяется как, руб.

$$\mathcal{E}_s = (C_1 - C_2) \cdot T, \quad (4.16)$$

где T – трудоемкость работ постов ТО $T_{ТО} = 8390$ чел.·час., (стр. 54).

Доход определяется по формуле, руб.

$$\mathcal{E}_{дох} = T_{об} \cdot C_{нч}, \quad (4.17)$$

где $C_{нч}$ – стоимость норма часа на СТО $C_{нч}=500$, руб.;

$$\mathcal{E}_{при} = \mathcal{E}_{дох} - P_{СТО},$$

где $P_{СТО}$ – расходы СТО в год, табл. 4.6.

Срок окупаемости капитальных вложений определяется по формуле

$$T = \frac{K_{\text{в}}}{\mathcal{E}_{\text{раз}}}, \quad (4.18)$$

где $\mathcal{E}_{при}$ – увеличение прибыли, определяется как разница между проектной прибылью и фактической.

Результаты расчётов в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Определение срока окупаемости

Снижение себестоимости, %	5,9
Годовая экономия, руб.	109568
Годовой экономический эффект, руб.	46469
Срок окупаемости, лет	1,2

Технико-экономические показатели представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Технико-экономические показатели

Показатель	По данным предприятия	По проекту	Разница, %
Трудоемкость работ производственного подразделения чел. · час.	7551	8390	11
Число производственных рабочих, чел.	2	2	0
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб. · мес.	47823	53137	11
Капитальные вложения, руб.	-	420665	-
Годовая экономия, руб.	-	109568	-
Годовой экономический эффект, руб.	-	46469	-
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	-	1,2	-
Себестоимость 1 чел. · час.	220	207	6
Доход, руб.	3775500	4195000	11
Прибыль, руб.	2116541	2461281	16
Увеличение прибыли, руб.		344740	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломной работе на «Модернизация зоны технического обслуживания на автосервисе ИП Ермольненко М.О. г. Абакан» были проведены технологические расчеты перспективной производственной программы работы автосервиса и предложены мероприятия для повышения качества работ.

В исследовательской части дипломной работы была проанализирована деятельность автосервиса, определена технология обслуживания и ремонта автомобилей, выявлены недостатки и сделаны выводы.

В технологической части был произведен расчет производственной программы по ремонту и обслуживанию автомобилей, проведен анализ фактических показателей и расчетных, сделаны выводы, так же:

- рассчитано необходимое количество технологических рабочих и постов;
- разработаны технологические карты использованием нового предложенного оборудования;

Для улучшения качества проведения работ было предложено внедрить новое оборудование и новые технологические процессы, доказана экономическая эффективность проведения этого мероприятия. Предложена расстановка оборудования в зоне, рассчитано необходимое количество постов и рабочих.

В экономической части был произведен расчет экономического эффекта от предлагаемых внедрений и срока окупаемости. Рассчитаны технико-экономические показатели:

- размер капитальных вложений составил 420665 руб.;
- срок окупаемости составил 1,2 года.

В работе рассмотрены вопросы техники безопасности при проведении обслуживания и ремонта автомобилей, а так же рассчитано количество образующихся при этом отходов производства.

CONCLUSION

The present graduation thesis «Modernization of Routine Maintenance Zone at a Car-care Centre of Sole Entrepreneur Ermolnenko M.O. in the City of Abakan» considers the process design of the perspective operational program of the car-care centre and proposes measures to improve the quality of work.

The theoretical research part of the thesis deals with the analysis of a car-care centre functioning, car routine maintenance, analysis of shortcomings, and results.

The technological part of the thesis presents the calculations of the operational program for car repair and maintenance, analysis of actual data and calculated rate, and the conclusions drawn. Moreover, the following has been suggested:

- necessary number of tech staff and checklist stations;
- developed checklists with a new proposed equipment.

To improve the quality of work it has been advised to introduce new equipment and new technological processing. Its economic efficiency has been proved. The arrangement of equipment in the motor section has been proposed; the necessary number of checklist stations and tech staff has been calculated.

The economic part of the research provides economic effect calculation based on the proposed implementations and the payback period.

Technical and economic indicators have been calculated:

- the sum of capital investment mounting to 420,665 roubles;
- the payback period of 15 months.

The paper thesis considers the observance of the safety procedure rules during the car maintenance and repair process. Besides, the amount of waste generated has also been calculated.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с. (электронная версия)
2. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей//Минавтотранс РСФСР.-М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990.- 52 с
3. Малиновский, М.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Текст] :учебное пособие / М.В. Малиновский, Н.Т. Тищенко. – Томск :Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 176 с.
4. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
5. Методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов для автотранспортных предприятий. НИИ АТМОСФЕРА – Санкт-петербург, 2003– 15 с.
6. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. -М.: Гипроавтотранс, 1991.-184 с.
7. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
8. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
9. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
- 10.Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
- 11.Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.

- 12.Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
- 13.Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. - 240 с. : ил.
- 14.Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011. - 352 с.
- 15.Блянкинштейн И. М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей : учеб. пособие / И. М. Блянкинштейн. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 100 с.
- 16.Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студ. учреждений высш. образования / Е.В.Бондаренко, Р.С.Фаскиев. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 304 с.
- 17.Власов Ю.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие. / Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. - Томск: Изд-во Томск. архит. - строит. ун.-та. 2009 - 277 с.
- 18.Журнал «Автотранспортное предприятие».
- 19.Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
- 20.Овсянников В.В. Овсянникова Г.Л. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с
- 21.Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 413 с.

22. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Технологические расчеты в курсовой и дипломной работе / сост. А. Н. Борисенко, К.В. Ско-робогатый – Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – Филиал СФУ, 2014. – 55 с.
23. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 224 с. : ил.
24. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов / [авт.: Н. И. Веревкин, А. Н. Новиков, Н. А. Давыдов и др.] ; под ред. Н. А. Давыдова. - М. : Академия, 2012. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).
25. Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. – 366 с.
26. Ясенков Е.П., Парфенова Л.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие.- 2-е изд., перераб. - Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2009. - 140 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека.
2. <http://bik.sfu-kras.ru/nb/elektronnye-bibliotechnye-sistemy-ebis> - ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ (ЭБС)
3. <http://znaniyum.com/> - Малый автосервис: практическое пособие / В. В. Волгин. - М.: Дашков и К, 2014. - 564 с
4. <http://znaniyum.com/> - Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Легковые автомобили: Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: учебник / И.Э. Грибут и др.; под ред. В.С. Шуплякова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. - 480 с.
5. <http://avtoservis.panor.ru> - Производственно технический журнал «Автосервис».

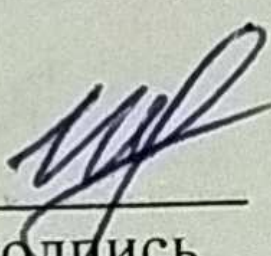
6. <http://www.atp.transnavi.ru> - Отраслевой научно-производственный журнал «Автотранспортное предприятие».
7. <http://www.transport-at.ru> - журнал «Автомобильный транспорт».
8. <http://www.zr.ru> - журнал «За рулем».
9. <http://www.klaxon-media.ru> - журнал «Клаксон».

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


подпись
« 15 » « 06 » 2020 г.
Е.М.Желтобрюхов
инициалы, фамилия

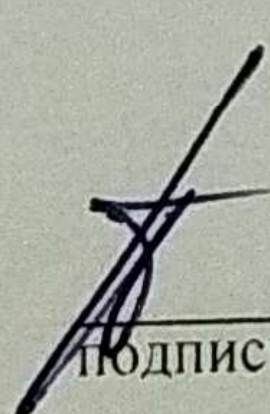
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
код – Название направления

Модернизация зоны технического обслуживания на авто сервисе
ИП Ермоленко М.О., г. Абакан

тема

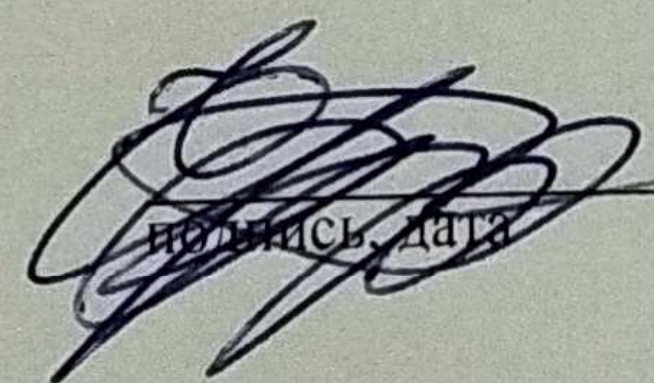
Руководитель


подпись, дата

к.т.н. доцент каф. АТиМ
должность, ученая степень

В.А. Васильев
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата

Р.В. Черняев
инициалы, фамилия

Абакан 2020

2020-7-10 16:06